







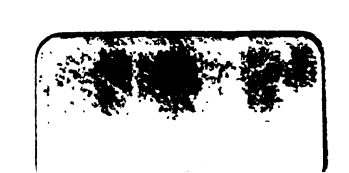














Index

der

Petrographie und Stratigraphie

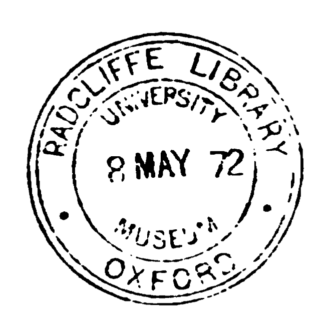
der

Schweiz und ihrer Umgebungen

von

B. Studer,
Professor der Geologie.

BERN.
Verlag der J. DALP'schen Buch- und Kunsthandlung (K. Schmid).
1872.



Stämpfli'sche Buchdruckerei in Bern.

Vorwort.

Eine neue Bearbeitung der Geologie unseres Landes möchte wohl, zwanzig Jahre nachdem die „Geologie der Schweiz" erschien, nicht überflüssig, vielleicht sogar wünschbar sein. In einer Einleitung, glaubte ich damals, durch eine Uebersicht der mit der Schweiz in näherem Zusammenhang stehenden ausländischen Gebirge, auf die Kenntniss der inländischen vorbereiten zu sollen. Unsere Alpen bilden den mächtigen Knoten, in welchem die wesentlich verschiedenen West- und Ostalpen sich verschlingen, jene weiterhin sich verzweigend in den Apennin und den Jura, diese in die Karpathen und die nach der Türkei hinziehenden Gebirge, alle jedoch, in ihren Steinarten und Fossilien, einen nicht zu verkennenden gemeinschaftlichen Typus bewahrend. Es war zu hoffen, dass, in den auseinander getretenen Systemen, die jedem eigenthümlichen Charaktere sich leichter würden erkennen lassen, als wo sie sich enger zusammendrängen und unter sich verbinden. Bedenkt man aber, wie viel Neues wir seither über den Apennin und Italien gelernt haben, dass weder Lory noch Favre ihre Werke über die Westalpen geschrieben hatten, dass, besonders durch die Reisen von Oppel in Frankreich und England, das jurassische System, auf der Grundlage der Paläontologie, eine allgemeinere, nicht nur auf Schwaben berechnete Anordnung gewonnen hat, dass, vor Allem, durch die vor zwanzig Jahren kaum begonnenen Arbeiten der Reichsanstalt in Wien und die sich an dieselben anlehnenden Aufnahmen in Baiern und in der Lombardei, die früher beinahe unbekannten Ostalpen uns nicht nur eine neue sehr reiche Fauna,

sondern ungeahnte, von den nord- und westeuropäischen auffallend abweichende Gebirgsverhältnisse kennen gelehrt haben, so wird man leicht einsehen, dass die Einleitung zu einer Geologie der Schweiz jetzt anders geschrieben werden müsste.

Inzwischen haben wir auch in der Schweiz das Studium unserer Gebirge nicht als abgeschlossen betrachtet. Es bezeugen diess die z. Th. noch sich fortsetzenden paläontologischen Werke von HEER, PICTET, DE LORIOL, DESOR, OOSTER u. A. Noch bestimmter sprechen dafür die von der geologischen Commission, auf Kosten des Bundes, veröffentlichten geologischen Blätter des eidgenössischen Atlasses von Dufour, bearbeitet von THEOBALD, MÜLLER, MÖSCH, KAUFMANN, JACCARD, GREPPIN, GERLACH, mit acht Quartbänden, denen bald noch andere Lieferungen nachfolgen werden. Von den 23 Blättern des Dufour-Atlasses, welche Terrainzeichnung enthalten, sind, im Laufe der letzten zehn Jahre neun, geologisch colorirt und durch Text erläutert, erschienen, ein zehntes wird nächstens herauskommen, und es ist nicht zu bezweifeln, dass die Geologie der beschriebenen Gebirge hiemit erst eine sichere Grundlage gewonnen hat. Es wird aber wohl noch Jahrzehende dauern, bis die noch fehlenden Blätter werden erscheinen können. Von den neun herausgekommenen enthalten vier nur fossilleere, sogenannte Urgebirgsarten, deren Grenzbestimmung nicht lange aufhält, fünf betreffen den Jura, wo frühere Arbeiten vorlagen und die Lagerungsverhältnisse wenig Schwierigkeiten darbieten, das zehnte gehört fast ganz der Molasse an. Die noch ausstehenden betreffen aber grossentheils die Kalkalpen, deren unglaublich in einander verwickelte Formationen, mit Hülfe der seltenen und oft ganz fehlenden Fossilien erst noch zu bestimmen sind. Nach Vollendung dieser Aufgabe, und nicht früher, wird es dann an der Zeit sein, die in diesen Arbeiten niedergelegten Ergebnisse zu einem Ganzen zu vereinigen, und unter den jüngern Geologen, die jetzt sich an den Aufnahmen betheiligen, wird sich dann wohl ein tüchtiger Bearbeiter dieses einladenden Stoffes finden.

Einstweilen fühlt aber Jeder, der sich um schweizerische, alpine oder jurassische, Geologie bekümmert, das Bedürfniss, den gegenwärtigen Standpunkt derselben zu kennen, und, da eine systematische Darstellung späterer Zeit vorbehalten bleibt, möchte eine alphabetisch

geordnete, aphoristische Zusammenstellung am zweckmässigsten erscheinen. Es häuft sich überdiess die Synonymie in der Petrographie und Stratigraphie auf eine bedenkliche, den Fortschritt der Wissenschaft und die Verbreitung ihrer Ergebnisse im grössern Publikum wahrhaft gefährdende Weise an. Man benennt Steinarten oder Formationen nach Ortschaften, die man vergeblich auf den besten Karten sucht, nach Fossilien, die nur wenigen Fachgelehrten bekannt sind und, da dieselbe Felsart oder Formation in verschiedenen Gegenden sich anders gestaltet hat, trägt sie so viel besondere Namen, als Abänderungen derselben bekannt sind. Die Bedeutung dieser Namen muss aber oft in vielbändigen Zeitschriften, Jahrbüchern, oder grössern, nicht Jedem zugänglichen Werken aufgesucht werden, und es geht darüber Zeit und Fleiss verloren, die besser hätten verwendet werden können. Ein Index dieser Namen, mit gedrängter Angabe ihrer Bedeutung und der Quellen, die nähere Belehrung geben, wird auch aus diesem Grunde nicht unerwünscht sein. Der Index macht nicht die Ansprüche eines Lehrbuches, er beschränkt sich auf kurze Notizen zur Orientirung; nur in den Artikeln, welche speciell die Schweiz betreffen, geht er mehr in's Einzelne ein und sucht den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse darzustellen. Ueber die allgemeinen, auch im Auslande verbreiteten Steinarten und Schichtencomplexe findet man bessere Belehrung in den trefflichen Werken von NAUMANN, ZIRKEL, SENFT, COTTA etc.

Es ist kaum nöthig, beizufügen, wie sehr meine Arbeit der Nachsicht bedarf. Die zu berathende Litteratur ist so sehr angewachsen, in so vielen, nur zum Theil mir zugänglichen Schriften zerstreut, und jeder Tag beinahe bringt so viel Neues, dass wohl zu erwarten ist, es werde Jeder in dem mit Vorliebe von ihm bearbeiteten Fache auf Unrichtigkeiten stossen, oder Wesentliches vermissen.

Bern, im October 1871.

B. STUDER.

Aalenien, C. Mayer.

Etage Aalenien. Zum *Bajocien* d'Orb. oder tiefern *Braunen Jura* gehörend. Enthält die Zonen der *Ammon. torulosus* bis und mit *Ammon. Sauzei* Opp. Nach den Eisenerz führenden Schichten von Aalen in Würtemberg benannt.

C. Mayer, tabl. 1864.

Aargauersandstein v. Humb.

S. Molasse.

v. Humboldt, Gis. des Roches 1823.

Ackererde.

S. Dammerde.

Acuminataschichten.

Marnes à Ostrea acuminata Thurm.; *Marnes vésuliennes* Marc., *Fullersearth* (?) — Gelblich oder bläulich graue Mergel, abwechselnd mit Schichten von merglichtem Kalk, oft reich an Fossilien, besonders *O. acuminata*, *Belemn. giganteus*, *Amm. Parkinsoni* etc. Ueber *Oolite subcompacte* (*Calc. Lædonien* Marc.), unter *Great-Oolite*. Am *M. Terrible* 4^m mächtig. — Nach Oppel im Niveau der Parkinsoni-Zone des oberen Bajocien, dem Hauptrogenstein eingelagert.

Thurmann, Soul. jur. M. de Str. 1832; Marcou, Jur. Sal. M. S. G. III. 1848; Oppel, Jura 1858; Greppin, Jura Bern. 1870.

Adamellogranit.

Tonalit v. Rath. Nach der trefflichen Beschreibung des Herrn Vom Rath ein körniges Gemenge von weissem triklinem *Feldspath*, zwischen *Andesin* und *Labrador* stehend, graulich weissem *Quarz* in unregelmässig gerundeten Körnern, an Menge dem Feldspath kaum nachstehend, schwärzlich braunem *Magnesiaglimmer* in 1 bis 3 Linien grossen

Alberese

in Toscana, ein grauer oder gelber thoniger Kalkstein, oft schiefrig, zuweilen durch Infiltration, z. Th. zonenartig, gefärbt, so im *Ruinenmarmor* von Florenz. Als organische Ueberreste enthält er die *Fucoiden* des Flysches. COCCHI unterscheidet einen ältern *Alberese*, der obern Kreide angehörend, Ammoniten u. a. Fossilien derselben enthaltend, mit der Pietra-forte in Verbindung und von Nummulitenkalk bedeckt, und einen jüngeren, dem Nummulitenkalk aufgelagerten und von Macigno bedeckten *Alberese*.

COCCHI, Bull. géol. 1856; GRATTAROLA etc. Viale dei Colli. Boll. geol. N° 4, 1870.

Albien.

Terrain. S. Gault.

Algäuschiefer.

Fleckenmergel. Amaltheenthon SCHAFH. Dunkelgraue, selten rothe fleckige Schiefer von thonigem Kalkstein, mit *Ammoniten* des mittleren Lias. Bezeichnend ist *Inoceramus Falgeri*. Dem eocenen Flysch oft täuschend ähnlich, mit *Fucoiden*, die von den Flyschfucoiden abweichen. Als Einlagerungen kieslige schwärzliche Kalksteine und rothe Hornsteine. Nach GÜMBEL im hintern Algäu, über *Adneterkalk*, in grosser Mächtigkeit an der Nordseite der Mädelergabel. THEOBALD fand die Algäuschiefer, z. Th. mit *Belemniten* und *Bivalven*, am Rhätikon, im untern Engadin und in Livigno und klagt über die Schwierigkeit, sie vom *Bündnerschiefer* zu trennen, daher er beinahe geneigt ist, diesen nur als eine Fortsetzung derselben zu betrachten. Ein Verzeichniss von Petrefacten gibt ZITTEL.

ESCHER, Vorarlberg, Schw. Dksch. XIII, 1853; GÜMBEL, Bair. Alpen 1861; v. RICHTHOFEN, Vorarlberg, Geol. RA. X. 1859; THEOBALD, Graub. I und II, 1863 und 1865; ZITTEL, Jb. d. RA. 1868.

Alluvion ancienne.

Terrain de transp. ancien. Nach NECKER und ELIE DE B. die unter dem erratischen Schutt liegenden geschichteten Kiesbildungen in den Umgebungen von Genf und im südöstlichen Frankreich.

NECKER, Etudes 1841; ELIE DE BEAUMONT, Révol. du globe Ann. des sc. nat. 1829—1830.

Alluvium

bezeichnet die noch in der Fortbildung begriffenen Ablagerungen der Jetztzeit, wie Dammerde, Torf, Flussgeschiebe u. s. w.

Alpengranit.

Protogingranit. Krystallinisch körniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Der Feldspath ist theils Orthoklas, theils Oligoklas. Der *Orthoklas* weiss, perlmutterglänzend, selten blassroth bis rosenroth, in krystallinischen Partie'n, zuweilen auch in zollgrossen, gut begrenzten Zwillingen ausgesondert, stets vorherrschend; der *Oligoklas,* weiss oder blass grün, wenig glänzend bis beinahe matt, mit den übrigen Elementen verwachsen, krystallinisch mit Zwillingsstreifung, in kleineren Partie'n und gegen den Orthoklas zurückstehend. — Der *Quarz,* wasserhell, grau oder blassviolett, glasig, dicht oder feinkörnig, fast sandig, die unregelmässigen Zwischenräume ausfüllend. — Der *Glimmer,* ein zweiaxiger Eisenglimmer, in hexagonalen dicken Blättchen, schwer spaltbar und nicht elastisch, dunkelgrün, wenig glänzend, durch Aussatz an der Luft bronzefarbig. Früher als Chlorit oder Talk betrachtet, daher man Protogin von Granit glaubte trennen zu sollen. Meist ist nämlich der Glimmer in fast mikroskopischen Schuppen zu kleinen unregelmässig begrenzten Nestern und kurzen Streifen angehäuft, die wie Aggregate von Chlorit aussehen. Liegen diese Streifchen parallel, so entsteht der *Granit veiné* von SAUSSURE. Obgleich grüner Talk und Chlorit nicht fehlen, sind sie doch nicht constant und nicht wesentlich. Der Oligoklas besonders ist oft mit kleinen Talkblättchen gemengt und mag ihnen seine grüne Farbe verdanken. In den mittleren, rein granitischen Partie'n fehlt der Talk oft ganz, erscheint dann häufiger, so wie die Steinart in Gneiss übergeht und wird vorherrschend in den schiefrigen Abänderungen. In Abänderungen tritt auch der Glimmer sehr zurück, die andern Bestandtheile sind enger verwachsen und der Granit nähert sich dem *Eurit.*

Klufträume sind gewöhnlich mit Quarz ausgefüllt. Zuweilen erweitern sie sich klafterhoch, der Quarz sitzt dann, als *Bergkrystall*, seltener als *Rauchquarz,* an den Drusenwänden, auch wohl in Individuen, die viele Kilogramm wiegen. Andere Klüfte sind mit Eurit angefüllt und enthalten in Drusenräumen Krystalle von *Adular* oder gemeinem *Orthoklas.* Häufig bildet *erdiger Chlorit* Ueberzüge auf diesen Quarz- und Feldspathkrystallen, oder erfüllt auch, in grösserer Menge, die noch leer gebliebenen Räume der Drusen, erscheint aber, umgekehrt, auch wieder als Einschluss der Bergkrystalle. In diesen Krystallhöhlen findet man den meist oktaedrischen *rothen Flussspath,* wasserhellen *Apatit*, *Eisenglanz,* seltener *Bleiglanz* (Tiefengletscher). Selten wird der Stein von *Molybdänglanz,* in grössern blättrigen Aggregaten, durchzogen.

In den grossen Massen ist der Alpengranit, ohne in der Anordnung seiner Elemente Neigung zum Gneiss zu verrathen, in dicke Tafeln abgesondert, die in der Mitte der Masse in der Regel vertical stehen und auf beiden Seiten der Axe zufallen, wie ein nach oben sich öffnender Fächer. Ausnahmen fehlen indess nicht. In der Verlängerung dieser Hauptmassen verliert sich die Fächerstructur, die Tafeln fallen, obgleich immer sehr steil, nach gleicher, gewöhnlich südlicher Richtung. Zuweilen auch erscheint der Granit in horizontale Bänke zerklüftet. Mit der Tafelstructur verbindet sich, nach der Aussenseite der Gebirgsmassen, oft auch eine innere Abänderung. Es erscheint gewöhnlicher Glimmer, in schwarzen, glänzenden Blättchen, oder der frühere chloritische Eisenglimmer und Talk mehren sich, die Blättchen ordnen sich parallel. Das Gestein wird, im ersten Fall, ein gewöhnlicher Gneiss, im zweiten ein *Alpen-* oder *Protogingneiss.*

Der Alpengranit bildet die Kernmasse und meist die Gipfel der äusseren, d. h. westlichen und nördlichen Mittelzone des Alpenzuges, der Aiguilles Rouges, des Montblanc, der Grimsel und des Gotthard. Die Granite der inneren oder südlichen Alpen, *Bavenogranit, Coderagranit, Juliergranit, Adamellogranit, Berninagranit* u. s. w. unterscheiden sich vom Alpengranit vorzüglich durch deutlicher entwickelten Glimmer.

D. SAUSSURE, Voyages; JURINE, J. des Mines XIX, 1806; FOURNET, Alpes entre le Valais et l'Oisans, A. de Lyon IV, 1846; DELESSE, Mem. sur la Protog. Bull. géol. VI, 1849; MÜLLER, Basl. Verh. 1865—1870.

Alpenkalk,

eine nicht mehr übliche Benennung des Kalkes der Kalkalpen, bevor, mit Hülfe der Paläontologie, eine genauere Altersbestimmung und Gliederung desselben möglich war. Man unterschied ältern und jüngern Alpenkalk und glaubte jenen als *Uebergangskalk,* diesen als identisch mit dem norddeutschen *Zechstein* zu erkennen, daher die Benennung *Alpenkalk* umgekehrt auf diesen übergetragen wurde.

FLURL, Geb. von Bayern 1792; REUSS, Lehrb. d. M. 1806; v. HUMBOLDT, Gisem. des Roches, 1823; v. LEONHARD, Felsarten, 1823.

Alpenkohlen

heissen die in den Kalkalpen von Oesterreich, westlich von Baden und Neustadt, vielfach ausgebeuteten Steinkohlen, begleitet von Pflanzenabdrücken und marinen Mollusken. Sie gehören zwei Formationen an. Die einen Flötze sind den *Grestnerschiefern* eingelagert und sind *Liaskohlen,* die Gruben liegen am Südrand des Wienersandsteins, bei

Bernreut, Gresten, Hinterholz, Grossau, im Pechgraben. Die andern gehören den *Lunzerschichten* an und sind *Keuperkohlen*; ihre Gruben liegen bei Baden, Kirchberg a. d. Pielach, Türnitz, Scheibbs, Lunz, Oppenitz u. s. w. — In den Schweizer- und Savoier-Alpen lassen sich diesen Kohlen anreihen die *Eocenkohlen* von Beatenberg, Diablerets, Pernant, Entrevernes, und die *Kimmeridgekohlen* von Boltigen und Darbon.

Lipold, Kohlengebiet, Jb. d. RA., 1865; Studer, G. d. S. 1853, Favre, Savoie 1861.

Alpinit, Simler.

Ein zwischen Verrucano (s. d.) und Gneiss schwankender quarzreicher grüner Schiefer, von Theobald seinem *Casannaschiefer* beigezählt. Simler erweiterte später den Begriff und dehnte den Namen auf andere alpinische Gneisse aus.

Simler, Petrogenese, 1862; — Peträa, 1866.

Altmannschichten, Escher.

Ein Glied des unteren alpinen Neocom. Schwärzlich grüner Sandstein; an der Aussenfläche oft rostbraun durch zersetzten Glauconit oder Schwefelkies. In Appenzell, am Altmann und an den übrigen Gebirgen der Sentisgruppe 100 bis 200 ^{m}, am Pilatus nur 1 bis 3 ^{m} mächtig. Ein Gemeng von *Glauconit-* und *Quarzkörnchen*, schwach aufbrausend, ohne zu zerfallen, der *Schwefelkies* in mikroskopischen Körnern, oder auch haselnussgrossen Knollen eingemengt. — Als Petrefacten vorzüglich grosse, aber schwer trennbare *Cephalopoden*, ferner *Toxaster Sentisianus*, *Discoidea macropyga, Collyrites ovulum*. Die Altmannschichten liegen auf dem neocomen Kieselkalk und werden bedeckt von den Drusbergschichten oder dem Knollenkalk.

Schriftl. Mitth. von Escher; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Amaltheenthon.

Amaltheenmergel, Schafh. *Fleckenmergel*, *Algäuschiefer*, Gümb. Graue, schwarz gefleckte über dem rothen Adneterkalk liegende, in Platten spaltende Mergelkalke mit *Ammon. amaltheus (margaritatus)* u. a. Fossilien. Dem mittleren Lias, Schwarzen Jura δ Qu. entsprechend. Weithin anhaltend in den deutschen Nordalpen. S. Algäuschiefer.

Schafhäutl, Leonh. Jb., 1847, p. 804; Gümbel, Bair. Alp. 1861.

Ammonitenkalk.

Die Benennung ist auf ammonitenreiche, meist rothe Kalksteine *(Calc. ammonitico rosso)* verschiedenen Alters, vom Lias bis in den Neocom angewandt worden und hat daher, ohne nähere Bezeichnung, keinen wissenschaftlichen Werth.

Im Tessin, oder doch zunächst der schweizerischen Grenze, zeigt sich der rothe Ammonitenkalk, dem oberen Lias entsprechend, als Decke des unteren Lias von Saltrio und Viggiù, auf dem M. Generoso, zwischen Arzo und Clivio, bei Ligornetto, Induno u. a. Stellen. Es ist derselbe rothe Ammonitenkalk, der in der Brianza, bei Erba, Suello etc. vorkommt und längs dem Fuss der Alpen, noch weiter östlich, stets mit grossem Ammonitenreichthum, fortsetzt. Er ist nicht zu verwechseln mit ebenfalls rothem Ammonitenkalk, der bei Trient und Roveredo gebrochen wird, auf der Grenze von Jura und Kreide liegt und von Benecke der Kimmeridgestufe beigeordnet, von Oppel als der tithonischen Stufe angehörend bezeichnet wird.

Beide, nach der Steinart leicht zu verwechselnde, aber paläontologisch weit auseinander liegende rothe Ammonitenkalke zeigen sich, obgleich in etwas verschiedenem Niveau, auch in den nördlichen Kalkalpen. Der rothe Adneterkalk enthält Ammoniten aus allen drei Stufen des Lias. Man kann ihn dem *Ammonitico rosso* von Mendrisio und der Brianza vergleichen. Weiter westlich finden wir dieselbe Stufe in Vorarlberg, im Alfenz- und oberen Lechthal. Der obere rothe Ammonitenkalk der tithonischen Stufe am Haselberg bei Ruhpolding, S. von Traunstein, die Muschelbreccie von Rogoznik in den Karpathen, die Ammonitenlager bei Chambery und Grenoble, dagegen können dem Kalk von Roveredo entsprechen.

Emmrich, österr. u. bair. Alp. Jb. d. RA., 1853; Merian, Basl. Verh. 1853, p. 71; v. Hauer, Trias, Lias und Jura. Jb. d. RA. 1853; Escher, Vorarlb. Schw. Dks. 1853; v. Richthofen, Vorarlb. Jb. d. RA. 1859; Gümbel, Bair. Alp. 1861; Oppel, die tith. Etage, D. Ztsch. 1865; Benecke, Beitr. 1868; Negri e Spreafico, Varese e Lugano, Ist. Lomb. 1869; Stoppani, Paleont. Lomb. IV, 1867.

Ammoniten-Zonen.

Oppel hat 21 der 32 Zonen, in welche er den Lias, Dogger und Malm eingetheilt, nach den für sie charakteristischen Ammonitenspecies, die übrigen 11 nach Arten anderer Geschlechter, bezeichnet. Von diesen Namen hat Mösch für seine 24 Zonen oder Schichten nur 5 beibehalten. Nach seinem Vorgang findet man, in diesem Index die Oppel'schen Zonen, unter dem durch

Weglassung des Geschlechts oder der Species abgekürzten Namen, z. B. Zone des *Ammon. Humphriesianus* unter *Humphriesianuszone*, Zone der *Astarte supracoralina* unter *Astartenmergel*.

OPPEL, Juraformat. 1858.

Ammonitico-rosso.

S. Ammonitenkalk.

Amphibolith.

S. Hornblendfels.

Amphisteginenkalk.

Dem Leithakalk des Wienerbeckens angehörend, als Baustein bei St. Margarethen gebrochen. Weiss oder lichtgelb, weich und porös, ein sandiges Agglomerat organischer Trümmer und vorherrschenden *Amphisteginen*.

SUESS, Boden von Wien, 1862.

Amygdaloid.

S. Mandelstein.

Anagénite, HAÜY.

Conglomerat von Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Quarz- u. a. krystallinischen Felsarten, verkittet durch ein sandiges oder schiefriges Cement. Es gehört dahin der *Verrucano*, das *Conglomerat* von *Valorsine*, die grosskörnige *Grauwacke* des Harz.

Anamesite.

Feinkörniger Dolerit, den Uebergang bildend in Basalt.

Anceps-Zone, OPPEL.

Zone des *Amm. anceps* REIN. Mittleres *Callovien*, untere *Ornatenschichten* MÖSCH. Ueber *Amm. macrocephalus*, unter *Amm. athleta*. Im Aargauer-Jura findet MÖSCH die Ornatenschichten zwar in zwei petrographisch verschiedene Stufen getrennt, eine untere aus braunen Eisenoolithen und eine obere aus gelben Thonkalken bestehend, erkennt aber in der reichen Fauna beider keinen Grund, sie von einander zu scheiden.

OPPEL, Jura, 1858; MÖSCH, Aarg. Jura 1867.

André St.-

-Korallenfels. Marcou. Ausgezeichnetes Korallenlager auf dem Fort St. André bei Salins, 10^{m} mächtig. Unten, 8^{m}, der graue, dichte, sehr zähe Kalkstein, mit Kieselnieren und voll Korallen; über ihm, 2^{m}, weisser dichter, dünngeschichteter Stinkkalk mit Belemniten, Nerineen und Myen. Nach Oppel fällt die Stufe in das Niveau der Humphriesianus-Zone.

Marcou, lettres s. l. Jura 1857; Oppel, Juraf. 1858.

Angulatus-Zone, Oppel.

Zone des *Amm. angulatus*, im untern Lias, über *Amm. planorbis*, unter *Amm. Buklandi; Insectenmergel* Mösch z. Th.

Anhydrit.

Der wasserfreie schwefelsaure Kalk bildet in den Alpen überall, wo man tiefer in das Gebirge eindrang, den Kern der Gypsmassen und wird an der Aussenfläche nicht sichtbar. Der Anhydrit, sagt v. Charpentier, wird in den Salzwerken von Bex oft erst 60 bis 100 Fuss vom Tage einwärts erreicht. Nur an sehr steilen Gehängen, deren aufgelockerte Oberfläche fortdauernd abfällt, zeigt er sich unverändert an der Aussenseite des Gebirges. — Der Anhydrit von Bex ist feinkörnig bis schuppig, rauchgrau bis dunkelgrau, wird aber, dem Wechsel der Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt, blasser bis weiss, verliert seine Härte und sein Gefüge, bläht sich auf und geht in *Gyps* über, der zuweilen noch das rechtwinklichte Gefüge des Anhydrits erkennen lässt. Einlagerungen von Thonschiefer, und auch der Anhydrit selbst, enthalten *Steinsalz*, fein eingesprengt, oder in Adern und als Cement kleiner oder grösserer Trümmer von Anhydrit, Thonschiefer und dunklem thonigem Kalkstein. Die Anhydritmasse selbst bildet eine stockförmige Einlagerung im Liaskalk. Ueber die Verbreitung und geologische Lage des Anhydrits s. Gyps.

Im äussern Jura kommt der Steinsalz enthaltende Anhydrit, in den durch Bohrung erhaltenen Salinen von Schweizerhall, Augst, Rheinfelden, Ryburg, unter gleichen Verhältnissen wie im Neckarthal, als Einlagerung im Muschelkalke, vor.

v. Charpentier, J. des min. 1819; — Leonh. Jbch. 1861; — Poggd. 1825; v. Alberti, salurg. Geol. 1852; Merian, Basl. Ver. II. 1836; VI. 1844; Mösch, Aarg. Jura 1867.

Anthracit.

Eisenschwarz, sammtschwarz, pechschwarz, gräulich schwarz, halb metallisch glänzend bis beinah matt, zuweilen bunt angelaufen; dicht mit muschligem Bruch, schuppig bis erdig und zerreiblich. Die Härte des dichten 2 bis 2,5, das s. G. 1,4—1,7. Wesentlich reiner Kohlenstoff, in der Regel 90 bis über 90 %, mit Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Asche, in schwankenden Verhältnissen, durch Uebergänge sich an die Steinkohle anschliessend, so dass dasselbe Lager zuweilen an einer Stelle aus Steinkohle, an einer andern aus Anthracit besteht. Im Feuer, bei starkem Luftzuge, ohne merklichen Geruch verbrennend, mit oder ohne Flamme, aber nicht schmelzend.

Der *Anthracit* bildet in unserer Mittelzone der Alpen meist dünne Lager, Streifen und Nester, begleitet von grauem oder schwarzem, zuweilen sandigem Thonschiefer, der z. Th. als Dachschiefer benutzt wird und auf Col de Balme und bei Erbignon, am Westabfall der Dent de Morcles, Abdrücke der Steinkohlenpflanzen enthält, die z. Th. durch weissen oder gelben Talk vertreten sind. In grösseren Massen erscheinen, als Nebengestein, oder mit dem Schiefer abwechselnd, meist dünn geschichtete, graue und schwarze Sandsteine, mit vielem, dunklem, vereinzelt auch mit weissem Glimmer, der z. Th. das Cement vertritt, so dass es schwer hält die Steinart von Gneiss zu unterscheiden und wirklich auch Uebergänge stattzufinden scheinen. Mit dem Sandstein wechseln Conglomerate, oft ohne Grenze damit verbunden, erbsen- bis kopfgrosse Trümmer von Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, selten Granit, niemals Kalkstein einschliessend, durch das Cement des Sandsteins, oder durch z. Th. mit Gneiss zu verwechselndem Sandstein fest verkittet, grau bis schwarz, auch violett oder grün *(Poudingues de Valorsine)*.

Die *Anthracitbildung* tritt aus Dauphiné, durch Savoien, auf beiden Seiten der Montblancmasse, in das Wallis ein. Die nördliche Zone erscheint zwischen Martigny und St. Maurice, links und rechts von der Rhone, in einer wohl eine Stunde betragenden Mächtigkeit, mit verticaler Schichtung, in der Höhe fächerförmig sich verbreitend, zwischen Gneiss eingeklemmt und wird auf der östlichen Hochfläche, auf Foullyalp, von mächtigen Kalkgebirgen überlagert, ohne weiter östlich deutlich wieder hervorzutreten. Am Bristenstock in Uri kommen Nester von Anthracit vor, die früher abgebaut wurden. Ob die Anthracitstreifen, die am Bifertengrat, auf der Ostseite des Tödi, auf Kalkschiefer liegen und von schwarzen Schiefern und Sandsteinen, übereinstimmend mit denjenigen des Rhonethales, begleitet werden, derselben

Formation angehören, kann erst durch das Auffinden von Pflanzenabdrücken entschieden werden. Erst am Brenner, in Tirol bei Steinach, hat Pichler wieder gut bestimmbare Steinkohlenpflanzen nachgewiesen. — Die südliche Anthracitzone streicht von La Salle im Aostathal, in der Richtung des Meridians, westlich vom Bernhardspass, die Hauptkette übersteigend, über Liddes, den Col d'Etablon und Isérable nach dem Rhonethal und lässt sich, längs dem Fuss der linken Thalseite, über Chandoline und Bramois bis nach Turtmann verfolgen. Einen Anthracitstreifen, der, westlich von dieser Zone, zwischen Bourg Saint-Pierre und Val de Ferret, durch Dolomitgebirge von ihr getrennt erscheint, glaubt Favre als der Trias angehörend betrachten zu sollen, was jedoch von Gerlach bestritten wird. Dagegen erscheinen die Steinkohlen der Nummulitenbildung, an einzelnen Stellen, wie am Mittaghorn S. von Frutigen und auf der Gadmenfluh, als Anthracit. — Bei Manno, NW von Lugano, in Tessin, sind zahlreiche, aber kaum näher bestimmbare Abdrücke von Kohlenpflanzen in einem dem Glimmerschiefer eingelagerten und als Baustein ausgebeuteten Conglomerat vorgekommen, ohne jedoch von beträchtlicheren Anthracit- oder Kohlennestern begleitet zu sein. Das Conglomerat enthält Gerölle von Quarz, Glimmerschiefer, Gneiss, Granit, nicht aber von Porphyr oder Kalkstein.

De Saussure, Voy. 1779; Necker, Valorsine, M. de Gen. 1828; Favre, Anthr. M. de Gen. IX; — Savoie 1867; Studer, W. A. 1834; — G. d. S. 1853; — t. anthr. des alpes, Bull. g. XIII, 1855; Gerlach, Süd-Wallis, 1871; Pichler, Ferd., VIII. 1859; Negri e Spreafico, Varese e Lugano, Jst. Lomb. 1869.

Antigoriogneiss, Gerlach.

Bräunlich schwarzer *Glimmer* mit etwas hellgrauem *Glimmer* gemengt, weisser feinkörniger *Feldspath* in dünnen parallelen Streifen mit Glimmerlagen abwechselnd, selten, nach Art des *Augengneisses*, ausgesondert, heller glasiger *Quarz*, in einzelnen Körnern oder in sandigen Streifen, parallel den Feldspathstreifen, mit diesen oft verwachsen. Nach Scheerer stimmt die chemische Zusammensetzung überein mit derjenigen des *grauen Gneisses* oder unteren *Plutonits* des sächsischen Erzgebirges. Nach Gerlach steigt dieser Gneiss, als schmaler Keil, aus der Gondoschlucht am Simplon auf und zieht dann NO nach Pommat, Bavona, Peccia und weiter östlich. Mineralogisch und chemisch scheint er nicht verschieden von der herrschenden, vielfach zu Weinpfeilern und Platten gebrochenen Steinart der oberen Tessinthäler und der Umgebungen von Domo-d'Ossola.

Gerlach, schw. Dks. XXIII, 1869; Scheerer, Festschr. 1866, p. 172.

Antiklinale-Linie.

Sie scheidet die südlich, den Alpen zufallende Nagelfluh und Molasse, welcher die Höhen bei Thun, die Bäuchlen im Entlebuch, der Rigi u. s. w. angehören, von der nördlich fallenden und zeigt sich, bald als ein Gewölbe, wie an der Falkenfluh, zwischen Bern und Thun, bald als antiklinales Thal, wie im Entlebuch, bald dachförmig als ein nach unten sich öffnender Fächer, wie bei Luzern, Utznach und in Appenzell.

An einigen Stellen wiederholt sich die Biegung, zwei antiklinale Linien, mit dazwischen liegenden Synklinalen, erscheinen parallel neben einander, wie Kaufmann es in der Gegend von Luzern und weiter östlich nachgewiesen hat.

Studer, Mol. 1825; — G. d. S. 1853; Kaufmann, schw. Dksch. XVII. 1860.

Aonschiefer Mojs.

Obere Abtheilung der Hallstädterkalke mit *Amm. aonoides, A. triadicus, A. Wengensis, A. cymbiformis, A. Haidingeri, Halobia Lommelii* u. a. Unter ihnen liegt, als tiefere Abtheilung des Hallstädterkalks, der *Metternichikalk;* über ihnen, nach Wegbleiben mehrerer Stufen, die in andern Gegenden vorkommen, der *Wettersteinkalk.*

Mojsisovics, Obere Triasbildungen, Jb. d. RA. 1869.

Aphanit.

Dichter Grünstein. Trapp, Cornéenne, Pierre de corne, Spilit.

Dicht oder verschwindend krystallinisch-körnig, grün bis grünlich schwarz. Inniges Gemeng der Bestandtheile des Diorits, also von *Hornblende* und *Oligoklas* oder des Diabas, d. h. von *Pyroxen* und *Labrador*. Die Uebergänge in klein- und grobkörnige Abänderungen, mit deutlich getrennten Elementen, oder mikroskopische Untersuchungen müssen entscheiden, ob der Aphanit als ein Diorit oder als ein Diabas zu betrachten sei; von chemischen ist kaum Hülfe zu erwarten. Nächst der Hornblende, dem Pyroxen, der als Augit oder Diallag eine verschiedene Rolle spielt, und den Feldspathen, vermitteln aber auch *Epidot, Chlorit, Glimmer, Serpentin* wieder andere Verbindungen, besonders mit der vielgliedrigen Familie der Grünen Schiefer (s. d.)

Dioritische Aphanite, von dunkler Färbung, sind in der Mittelzone der Alpen ziemlich verbreitet, nicht in grossen Massen, eher lagerartig, im Gneiss und in krystallinischen Schiefern. Auch Diallag-Aphanite fehlen

nicht in den Serpentinregionen von Wallis und Bünden. Dagegen sind augitische Aphanite, die mit dem nordischen Trapp verglichen werden könnten und dem Basalt sich nähern, unsern Alpen und der Schweiz überhaupt, wie der Basalt selbst, fremd. Den Aphaniten muss man aber wohl auch die graulich grünen, oder auch violetten und rothen, dichten Gesteine beizählen, die, bei Stalla am Julier und an andern Stellen, als eine Abänderung der *Grünen Schiefer* auftreten, öfters mit Säuren aufbrausen und in innigem Gemenge *Epidot* oder *Chlorit* zu enthalten scheinen. Es sind diese Aphanite auch als *Spilit* bekannt und an mehreren Stellen gehen sie, theils in *Mandelstein,* theils in *Variolit* über.

De SAUSSURE, Voy.; STUDER, Glarus u. Graub. Leonh. Jb. 1827; — G. d. S. I, 1853; THEOBALD, Graub. 1866.

Aphanitporphyr.

S. Dioritporphyr.

Aptmergel.

Terrain Aptien. Zur untern Kreide gehörend, über *Urgonien,* unter *Gault.* In den Alpen als gelbe, graue oder schwarze Mergel, oder dunkle Kalksteine, zuweilen mit grünen Körnern. Lagerstätte von *Orbit. lenticularis* u. a. Petref. Am Pilatus ist dieser Aptkalk, nur 1^m bis 10^m mächtig, etwas eisenhaltend, dem obersten *Urgonien* eingelagert. So auch in andern Gebirgen der Ostschweiz. In Savoien folgt unmittelbar auf ihn der *Gault,* mit dem er auch früher vereinigt wurde. In Dauphiné (Drôme) bilden die schwarzen oder dunkelblauen Aptmergel hohe von Graben durchfurchte Halden und zeigen sich arm an Petrefacten. — Im Jura kennt man den Aptien vorzüglich bei der Asphaltgrube in Val-de-Travers, bei S[te] Croix und an der Perte-du-Rhône. Das *untere Aptien,* oder *Rhodanien* RENEV., besteht aus blauen, rothen oder gelben Mergeln, in einer Mächtigkeit von höchstens 15^m und enthält zahlreiche Fossilien, unter denen *Belemn. semicanaliculatus, Pteroc. pelagi, Plicatula placunea* bezeichnend sind. Eine einzelne Schicht besteht beinah nur aus *Orbitulites lenticularis.* Der *obere Aptien* von geringerer Mächtigkeit, ist ein grünlicher oder gelber Sandstein, z. Th. als Breccie zertrümmerter Korallen und Echinodermen, die auch, besser erhalten, mit verschiedenen Acephalen im Sandstein vorkommen.

FAVRE, Savoie 1861; KAUFMANN, Pilatus, 1867; RENEVIER, Perte du Rhone, Schw. Dks. XIV, 1855; PICTET, Paléont. suisse I—IV 1854 bis 1867; JACCARD, Jura Vaud. 1869.

Aptychenkalk.

Die Benennung leidet, wie viele von paläontologischen Geschlechtsnamen hergenommene, an dem Uebelstande, dass sie, je nach der vorkommenden Aptychenspecies, auf verschiedene Formationen angewandt worden ist. Die Hornstein führenden, weissen, grünen, rothen, kiesligen *Wetzsteinschiefer* von Ammergau in Bayern, mit *Apt. alpinus,* Gümbel, *Apt. latus, Apt. punctatus* u. a. werden von Gümbel als oberjurassisch, von Oppel und Zittel als tithonisch betrachtet. Derselben Stufe entsprechen die grauen Kalkstein- und Mergelschichten von Oberalm bei Hallein, die nach Lipold bis 1000 Fuss Mächtigkeit erreichen, und die rothen Aptychenkalke des Klippenkalks der Karpathen. Nach der Schweiz hin gehört wohl der lichtrothe Aptychenkalk von Kren, S. von Vils, derselben Zone an. In der nördlichen Kalkkette der Ostschweiz glaubt Mösch, in der Basis der tithonischen Stufe, diesen Aptychenhalk aufgefunden zu haben. S. *Balfriesschichten.* In den Alpen der Lombardie entspricht demselben die *Majolica,* oder ein hellrother Kalk mit Aptychus der, enge mit ihr verbunden, sie vom rothen, liasischen Ammonitenkalk scheidet. Damit übereinstimmend fand Zittel auch in den Central-Apenninen feuersteinreiche, graue, grüne oder rothe Schiefer, mit *Apt. latus, Apt. punctatus,* als Grundlage der tithonischen Stufe. — Verschieden von dieser weit verbreiteten Aptychenzone scheint eine jüngere, dem Neocom angehörende, bezeichnet durch *Apt. Didayi* oder verwandte Arten. Dahin gehören die *Schrammbacherschichten* in Salzburg, auf welchen die Rossfelder- oder Neocomschichten liegen; dahin ferner die Aptychenschichten, hellgraue, merglichte, 1/2 bis 2 Fuss dicke Kalkbänke, an der Canisfluh in Vorarlberg. Im alpinen Neocom der Schweiz kommt *Apt. Didayi* vereinzelt vor (Justithal, Stockhorn, Freiburgeralpen, Chablais), erfüllt aber nicht für sich ganze Schichten. Zahlreicher findet man ihn in Dauphiné und in der Provence.

Schafhäutl, Leonh. Jb. 1846 u. 1853; Escher, schw. Dksch. 1853: Emmerich, Jb. d. RA. 1853; v. Hauer, Jb. d. RA. 1853; Gümbel, B. A. 1861; v. Richthofen, Jb. d. RA. 1862; Waagen, Benecke B. 1866; Oppel, die tith. Etage d. g. Ztsch. 1865; Zittel, Centr. Ap. in Benecke Beitr. II. 1869.

Aquitanien.

Etage Aquitanien heisst nach C. Mayer die untere Süsswasser-Molasse mit Einlagerungen von Pechkohle und Süsswasser- oder Landconchylien enthaltenden bituminösen Kalksteinlagern, aber mit Ausschluss der bei Lausanne auf der Pechkohlenstufe liegenden Grauen- oder Blätter-Molasse.

Archampsandstein.

Grès d'Archamp oder de Verrières. Weisser oder hellgrauer feinkörniger Sandstein mit Kalkcement, fest und in der Witterung ausdauernd, daher in vielen Steinbrüchen abgebaut und zur feinern Architectur, Säulen, Gesimsen etc. verwendet. Mit den Sandsteinlagern, die mehrere Meter mächtig sind, verbinden sich blaue Mergel und bituminöse Kalklager, alle mit 30° NW fallend und sich an den NW Fuss des Salève bei Genf anlehnend. Die Schichtflächen des Sandsteins zeigen deutlichen Wellenschlag und cylindrische, sich kreuzende Wülste, wie die Zopfplatten. Von organischen Ueberresten fand sich ein Chamaeropsblatt, und es steht wohl ausser Zweifel, dass die Bildung der untern Süsswasser-Molasse angehöre.

Necker, Etudes géol. 1841.

Ardesekalk.

Calcarea metallifera Curioni. Grauer, selten röthlicher dolomitischer Kalk und Dolomit, z. Th. wie zerfressen, oder mit rundlichen Höhlungen, die concentrisch schalig ausgefüllt sind und einen gesuchten Marmor *(Ochiadino, Riesenoolith)* liefern. Fossilien sind selten und kaum bestimmbar, dagegen enthält er Adern und Nester von Bleiglanz, Blende, Galmei, Eisenkies, auf die wiederholt Bergbau versucht worden ist. Undeutlich geschichtet. Eine mächtige Gebirgskette bildend, die bei Ardese, in der oberen V. Seriana, nach Lenna in V. Brembana durchstreicht. Nördlich und unter ihr liegen schwarze, merglichte Kalksteine, die dem Perledo- und Varennakalk gleichgestellt werden, und zuletzt folgt, bei Gromo, der Verrucano. Ueber dem Ardesekalk liegt Raiblkalk, die Schichten von Gorno und Dossena, und der Ardesekalk wird daher dem Hallstädterkalk gleichgesetzt. Um diese Annahme mit der angenommenen Formationsfolge in Einklang zu setzen, vergleicht Mojsisovics die im Liegenden vorkommenden fossilreichen Mergelkalke den Partnachmergeln. Früher hatten Curioni und v. Hauer den Ardesekalk mit dem Esinokalk vereinigt und, nach einer Aeusserung (Note 1867. § 752) scheint Stoppani nicht immer sicher, beide Dolomite trennen zu sollen.

v. Hauer, Lomb. Schichtf. Jb. d. RA. IX, 1858; Stoppani, Rivista, 1859; Curioni, Appnd. Ist. Lomb. 1858; — ter. di Besano, Ist. Lomb. 1863; — V. Trompia, Ist. Lomb. 1870; — Mojsisovics, Jb. d. RA 1869.

Areschemergel, Marcou.

Sandige, graue Mergel, in meterdicken Bänken abwechselnd mit sandigen, in Sandstein übergehenden fussdicken Kalkmergellagern, mit *Amm.*

opalinus, Amm. bifrons, Amm. Aalensis u. a. Bei Aresche, 4 Kilom. SO von Salins 8^{m} mächtig. Dem tieferen Bajocien angehörend, zunächst über den Mergeln von Pinperdu, unter dem unteroolithischen Eisenrogenstein.

MARCOU, Lettres, 1857.

Argovien, MARCOU.

Scyphienkalk. Bläulich graue thonige Mergel, abwechselnd mit bläulichen, dichten Thonkalklagern, von 1 bis 3 Fuss Dicke, die sich oft als an einander gereihte rundliche, kopfgrosse Knollen gestalten, bei 30^{m} mächtig. Mit *Amm. biplex, A. polyplocus, A. cordatus, Gryph. dilatata, Tereb. insignis, Trig. clavellata,* vielartigen *Myen* und *Spongien.* Ueber den Oxfordmergeln, unter dem Corallien. — Im Aargau mächtig entwickelt und z. Th. die Chaillesstufe des westlichen Jura vertretend, auch in Franche-Comté indess, bei Salins, Champagnole u. a. Orten vorkommend.

MARCOU, J. Sal. M. Soc. géol. III. 1848; — Lettres 1857.

Arietenkalk, MÖSCH.

Gryphitenkalk. Unterer Lias z. Th. Umfasst die Zonen OPPEL's von *Amm. Bucklandi, Pentacr. tuberculatus, Amm. obtusus, Amm. raricostatus,* die sich zwar im schweiz. Jura auch finden, aber schwer trennen lassen. Bläulich graue oder schwarze dichte Kalksteine, öfters bituminös, von bedeutender Festigkeit, in deutlichen durch Mergelblätter getrennten Bänken; im Basler Jura hie und da als Baustein verwendet, im Aargau 2 bis 6^{m} mächtig; südlich vom Berner Jura im schweizerischen Jura nicht mehr entblösst. Meist reich an Petrefacten, besonders der Arietenfamilie, und an Gryphiten. — In Steinart und Petrefacten dem nordjurassischen und schwäbischen Arietenkalk sehr ähnlich, tritt derselbe am Nordrand der Kalkalpen, in Savoien bei Meillerie, in der Westschweiz in den Umgebungen von Bex und Aigle und am Langeneckgrat bei Blumenstein, in geringen Spuren auch noch am Thunersee hervor; dann fehlen weiter östlich sichere Anzeigen, bis er, obgleich beschränkt und ohne den gewohnten Reichthum an Ammoniten, in Glarus wieder hervortritt; bis jetzt sein letztes sicher gestelltes Vorkommen in der Ostschweiz. Jenseits dem Rhein tritt die Stufe, mit verändertem Charakter, als rother *Adneterkalk* auf. — Ein Uebergang zwischen dem schwarzen und rothen Arietenkalk scheint sich in den Tessiner und lombardischen Gebirgen darzubieten. Der Kalk von Saltrio, mit *Amm. Bucklandi* und *Gryph. arcuata,* aber auch jüngeren Arten, ist schwarz oder grau,

mit vielen Kieselnieren, und hat die grösste Verbreitung vom Südabfall des Campo dei Fiori über die Madonna di Varese, Induno und Saltrio an den Nordabfall des Monte Generoso; der *Brocatello* von Arzo, mit vielen *Terebrateln, Spirifer* und *Crinoiden*, selten mit Ammoniten, ist roth, gelb und weiss, gefleckt und in einander verlaufend, der Kalk von Viggiù ist aschgrau, oolithisch oder breccienartig.

Mösch, Aarg. J. 1867; Studer, G. d. S. 1853; Favre, Savoie 1867; Bachmann, Berner Mitth. 1863; Lavizzari, Rocce del Ticino, 1849; Merian, Basl. Mitth. 1853, p. 71; Negri e Spreafico, Mem. d. Jst. Lomb. XI. 1869.

Arkesin.

Jurine definirt den *Arkesin* als bestehend aus *Quarz*, *Feldspath, Hornblende, Steatit, Chlorit* und meist auch *Sphen*. Guyot, der in neuerer Zeit die Benennung wieder benutzt hat, beschreibt die Steinart als eine grünlich gelbe, meist schiefrige, talkige oder chloritische Grundmasse mit zahlreichen Krystallen von *Quarz*, *Feldspath*, *Hornblende* und hie und da sehr kleinen *Sphenkrystallen*. Keine der vielen im südlichen Wallis geschlagenen und im hiesigen Museum befindlichen Stücke entspricht ganz dieser Charakteristik, und auch die in der Genfersammlung von Jurine als Arkesin bezeichneten Stücke stimmen nicht überein mit der, nach Guyot, jetzt Arkesin genannten Steinart. Kurze *Hornblendprismen* fehlen nie und sind zuweilen streifweise häufig, meist auch ist *Sphen* vorhanden; der *Quarz* ist in erbsengrossen, gerundeten, nicht krystallisirten, getrennten Partie'n eingewachsen, fehlt auch wohl ganz; die Grundmasse endlich entspricht wohl z. Th. der Beschreibung von Guyot, sie ist aber weder Talk noch Chlorit, sondern ein Gemenge eines weisslichen, vorherrschenden und eines dunkelgrünen Minerals, beide schiefrig und enge verwachsen; der weisse Bestandtheil lässt sich leicht ritzen und schmilzt ziemlich leicht zu einem schwarzen Glas, der dunkelgrüne scheint nicht verschieden von den chloritähnlichen Glimmeraggregaten des Alpengranits. *Feldspath* glaubt man in nicht ritzbaren, weissen, mit der weissen Grundmasse verwachsenen, dichten Theilen, die schwierig zu weissem Glas schmelzen, zu erkennen, krystallinischer Feldspath fehlt. Der schiefrigen Beschaffenheit der Grundmasse entsprechend zeigt der *Arkesin* nähere Verwandtschaft zum Gneiss als zum Granit. Die ersten Stücke dieser Steinart wurden von Jurine unter den Trümmern des Miagegletschers, auf der SW Seite des Montblanc gefunden. Später wurde Guyot, in Folge seiner Untersuchungen über die Fündlinge, auf sie aufmerksam und fand sie auch anstehend auf dem Col de Crêteseche, über den man aus Cermontane nach V. Pellina gelangt. Ein Stück

habe ich vom Arollapass, von der Felsstufe, auf welcher das Kreuz steht, mitgebracht. Sie ist stark vertreten in den Moränen der Ferpecle-, Moiry- und Zinalgletscher. Nach GERLACH bildet indess der *Arkesin* nur untergeordnete Massen im Gneiss- und Schiefergebirge der Hochalpen. Aus Arkesin besteht der grosse Block vom Steinhof und eine grosse Zahl anderer dieser Gegend, zwischen Burgdorf und Herzogenbuchsee.

JURINE, J. d. Mines XIX, 1806; GUYOT, Roches du bassin errat. du Rhône, Bull. de Neuch. 1847; STUDER, G. d. S. 1853; GERLACH, Penn. Alpen, Schw. Dks. 1869, p. 88; — Süd-Wallis, 1871.

Arkose.

Sandstein, aus *Quarz* und *Feldspathkörnern* bestehend, mit *Glimmer* und *Kaolin*. Ein Zerstörungsproduct von Gneiss oder Granit. Klein oder grobkörnig; bald der Quarz, bald der Feldspath vorherrschend, letzterer bald frisch, bald kaolinartig. Das Cement thonig, kaolinartig oder kieslig, zuweilen auch fehlend und die Masse als loser Granitgrus. ROZET unterscheidet zwischen einer Arkose mit kiesligem Cement, die er dem Buntsandstein gleichstellt, und einer Arkose mit kalkigem Cement, die Lias- oder Jurapetrefacten enthält.

Die Steinart wurde zuerst, als geschichtetes Zwischenglied zwischen Granit und aufgelagerten Kalksteinbildungen, von DE BONARD und BRONGNIART in Burgund nachgewiesen, später bei Waldshut, Carlsbad, in der Pfalz. — FAVRE wendet die Benennung auch auf einen quarzigen, in Quarzit übergehenden Sandstein an, der in grosser Ausdehnung in den Westalpen und Schweizeralpen zwischen dem Gneiss oder Anthracit und dem Lias oder Jurakalk liegt und von ihm, sowie schon von ROZET, FOURNET und LORY, als Buntsandstein betrachtet wird (siehe Quarzit, Verrucano, Zwischenbildungen). Eine 3 bis 5^{m} mächtige, leicht mit Gneiss zu verwechselnde Arkose, vorherrschend Quarz mit weissen, grünen oder blassrothen Feldspaththeilen und Talk fest verwachsen, in dicken NW fallenden Schichten, bildet, auf der SW Seite der Jungfrau, dem Gneiss unmittelbar aufliegend, die Grundlage der Zwischenbildungen und des Kalkgebirges.

BRONGNIART, de l'Arkose, A. des sc. nat. 1826, ROZET, mont. entre la Loire et le Rhône, M. de la S. g. IV. 1840; FOURNET, Bull. g. 1850; LORY, Dauph. 1860; FAVRE, Rech. en Savoie, 1867; STUDER, W. Schw. A. 1834, p. 192.

Arlbergkalk.

Partnachdolomit, Keuper-Trias. Schwärzlich grauer, fester, poröser Kalk, abwechselnd mit hellerem Dolomit, leicht in Sand zerfallend, Rauchwacke und glimmeriger Sandsteinschiefer. Auf beiden Seiten des Arlberges, in Vorarlberg und Tirol, verbreitet. Ueber den Partnachmergeln, der tiefsten Stufe, worin *Halobia Lommelii* vorkommt, und unter dem Hasel- und Salzgebirge von Hall in Tirol. V. Richthofen setzt den Arlbergkalk in das Niveau des Hallstädterkalks (S. Cassian, unterer Keuper), Mojsisowics in das tiefere, des Partnachdolomits, der mit seiner Unterlage von Mergeln über dem Muschelkalk liegt. Theobald glaubt, nach stratigraphischen Folgerungen, ohne Unterstützung durch Petrefacten, den Arlbergkalk, sowohl im nördlichen, als im südlichen Bünden nachweisen zu können.

Escher, Vorarlb. Schw. Dksch. 1853; Gümbel, B. A. 1861; v. Richthofen, Jb. d. RA. 1862; Mojsisowics, Jb. d. RA. 1869; Theobald, Bünden, 1864 und 1866.

Arollagneiss.

Talkgneiss. Die erstere Benennung verdient vor der zweiten, früher für dieselbe Steinart gebrauchten, den Vorzug, weil diese auch auf Protogingneiss, was eine andere Steinart ist, angewandt wurde; weil ferner eine genauere Untersuchung erst entscheiden wird, ob der blättrige Bestandtheil Talk, Chlorit oder Glimmer ist. Die Farbe ist ein reines, etwas gelbliches Grasgrün. Der Glanz der kleinern Blättchen talkähnlich, v. d. L. schmelzen sie leicht zu schwarzem Glas. Die Blättchen sind meist zu ausgedehnten, die Schieferabsonderungen ganz bedeckenden Ueberzügen vereinigt und so innig verwachsen, dass nur durch den Schimmer getrennter Pünktchen und ein flasriges Gefüge die Zusammensetzung erkennt wird. Nester und Aederchen wie im Protogingneiss, kommen nicht vor. Diese Ueberzüge umhüllen weisse, sehr feinkörnige Platten und flache Mandeln, die z. Th. reiner Quarz zu sein scheinen; in andern haben sich perlmutterglänzende Partie'n von Orthoklas ausgeschieden und die rundlichen dickeren Mandeln bilden einen sogenannten Augengneiss; in noch andern ist die ganze, oft zollgrosse Mandel ein gut begrenzter Orthoklaszwilling.

Man erkennt diesen Gneiss unter den Steinarten, die Saussure vom Col St. Theodule beschreibt und der grüne Bestandtheil wird auch von ihm als Glimmer bestimmt. Es ist die vorherrschende Gebirgsart der Penninischen Alpen von oberhalb Aosta nach NO bis ans Weisshorn; sie bildet die Hauptmasse des Matterhorns, der Dent Blanche, des G^d Cornier, des Weisshorns, und erscheint in enger Verbindung mit

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]phalt.

[illegible] aufgenommen [illegible] Kalk [illegible] die Stelle des Bitumen[illegible] [illegible] Pyrimont [illegible] Zeit dieses Mineral [illegible] Der Kalk von Pyrimont [illegible] gegen [illegible] reinen [illegible] bis [illegible]. An anderen Stellen hat [illegible] und wird mit dieser ausgebeutet, [illegible] und in älterer Zeit bei Chavornay und [illegible] von Pyrimont enthält [illegible] bis [illegible] reinen Asphalt. [illegible] wurde früher [illegible] von Vallorbe [illegible] Asphalt gegraben.

[illegible] Bull. géol. VI. 1836; VOLCKEN, Ann. [illegible] JACCARD, Jura Vaud. 1869.

Astartenkalk.

[illegible] TECHNO., Calc. séquanien MARCOU. Calc. corallien [illegible] Wohlgeschichtete, dicke Bänke von dichtem, hellgrauem,

zuweilen blassrothem oder gelb und violett gefleckten Kalk, auch weiss, kreideähnlich, oder oolithisch, mit z. Th. grossen Körnern. Petrefacten, meist Nerineen oder Crinoiden, sind nicht häufig. — Oberer Theil der Astartenstufe THURM., welche im oberen oder weissen Jura den Corallien oder Diceraskalk zur Grundlage, die Kimmeridgestufe zur Decke hat. Mächtig entwickelt im westschweizerischen und französischen Jura. Bei Salins gibt MARCOU diesem Kalk eine Mächtigkeit von 28m.

THIRRIA, M. d. Str. 1830; MARCOU, Jura Salinois, Mém. S. Géol. III, 1848; ETALLON, Leth. brunt. Schw. Dksch. XVIII, 1861; JACCARD, Jura Vaud. 1869.

Astartenmergel.

Graue oder gelbliche, sandige Mergel, mit Einlagerungen von merglichten Kalkbänken. Reich an Petrefacten, die zuweilen Lumachelllager bilden. Charakteristisch ist *Astarte supracorallina* d'ORB. Unter dem Astartenkalk (s. d.) und mit diesem, im westlichen Jura, die Astartenstufe bildend. Die Mächtigkeit dieser Mergel im Neuchâteler Jura erreicht nach JACCARD 50m, im Jura von Salins nach MARCOU 3m.

Astarten-Zone OPP.

Astartien THURM; Sequanien MARC. Von OPPEL der Kimmeridgegruppe eingeordnet, über der *Diceras arietina,* unter der *Pterocera Oceani.* Als Leitmuschel *Astarte supracorallina* d'ORB. Die Stufe zerfällt in einen *Astartenkalk* und *Astartenmergel*, jener oben, dieser unten. THURMANN theilt das Astartien noch in ein *Epiastartien, Zone Astartienne* und ein Hypoastartien.

MARCOU, Jura Sal. M. s. g. III. 1848; OPPEL, Juraf. 1858; THURMANN ET ETALLON, Leth. Brunt. Schw. Dks. XVIII, 1861.

Astien.

Etage Astien C. MAYER. Die pliocenen, fossilreichen, grauen Mergel von Asti, Castell-Arquato, Masserano u. a. Gegenden. In der Schweiz setzt C. MAYER in diese Zeit die letzte Erhebung der Alpen und die Auswaschung der Thäler.

C. MAYER, tabl. 1868.

Athleta-Zone OPP.

Zone des *Amm. athleta* Phill., im oberen Callovien. Ornatenschichten MÖSCH. Ueber *Amm. anceps*, unter *Amm. biarmatus*. S. Anceps-Zone.

Aubersonien.

Nach l'A u b e r s o n, W von S. C r o i x im Waadtländer Jura. Eine Abtheilung des Valangien. Marcou bezeichnet als *Roches d'Auberson* das untere Valangien, zwischen dem Purbeck und dem Limonit, und nennt als Leitmuscheln: *Strombus Sautieri, Sigaretus Pidanceti, Natica Sautieri, Goniopygus decoratus* und vorzugsweise *Toxaster Campichei*. Die mittlere Mächtigkeit schätzt er auf 80 Fuss. Jaccard dagegen will für diese Abtheilung den Namen *Valangien* stehen lassen und den Limonit und rothbraunen Kalk, die ohnehin bei Valangin zu fehlen scheinen, als *Aubersonien* bezeichnen. Die Fauna dieses oberen Valangien ist weit reicher und mannigfaltiger, als die des untern.

Marcou, Bibl. univ. Arch. 1862; Jaccard, Jura Vaud. Suppl. 1870. p. 51.

Auerkalk.

Dichter, dunkelgrauer Kalk, dünngeschichtet, die Schichtflächen mit fettem Thon bedeckt. Die nicht seltenen Ammoniten und Terebrateln bezeichnen ihn als Oxfordkalk. Steile Schichten bei A u im Bregenzerwald unter den neocomen Aptychusschichten der Canisfluh.

Escher, Schw. Dks. XIII. 1853; v. Richthofen, Vorarlb. Jb. d. R. A. 1862.

Augengneiss.

Gneiss mit Aussonderung grosser elliptisch begrenzter Feldspathkrystalle, oder euritischer kleinkörniger Aggregate von weissem Feldspath und Quarz, um die sich der Glimmer herumbiegt. Bei A n d e r m a t t in Urseren, bei O b e r g e s t e l e n am Südfusse der Grimsel, bei Z i n a l in Anniviers.

Austernagelfluh.

S. Austernlager.

Austernlager.

Petrefactenlager, die vorherrschend oder ausschliesslich Schalen von Austern enthalten, kommen vorzugsweise in jüngern Tertiärbildungen vor. So im südlichen Frankreich mit *Ostrea crassissima* und *O. undata*, bei P a r i s die Austernbank mit *O. longirostris*, *O. callifera*, *O. cyathula*. In der Molasse der Schweiz ist seit alter Zeit das Austernlager bei H ü t l i g e n, zwischen Bern und Thun, fast nur aus Schalen von *O. crassissima* bestehend, bekannt. Im K l e t t g a u bei S c h a f f h a u s e n liegt eine Bank von Nagelfluh mit *O. undata*, *O. canadensis*, *O. virginiana* auf der untern Blättermolasse.

Studer, Molasse, 1825; Bachmann, Thierreste bei Bern, 1867; Würtemberger, Klettgau, Zs. d. D. G. 1870.

Avicula-contorta-Stufe.

S. Rhätische Stufe und Contorta-Zone.

Azoische

Steinarten und Formationen heissen diejenigen, von denen man voraussetzt, dass sie den Erdboden vor dem Auftreten organischer Wesen gebildet haben. S. Urgebirge und Urgebirgsarten.

Azzarolastufe STOPPANI.

Contortazone, Kössenerschichten, Infralias, Gervillienschichten. In der Höhe hellgraue Mergel- und Kalklager, unten vorherrschend schwarze Mergelschiefer mit Einlagerungen von schwarzen Kalk- und Lumachellschichten. Mehrere hundert Meter mächtig. Reich an Fossilien, besonders im höheren Theil der Bildung. Eine Korallenbank *(Banco madreporico)* begrenzt sie gegen den aufliegenden Lias-Dolomit. Bei l'Azzarola, auf der rechten Seite der Val Ritorta, gegenüber Lecco. — STOPPANI beschränkte früher die Stufe auf den höheren hellgrauen Theil und betrachtete den tiefern, schwarzen als der S. Cassianbildung entsprechend, überzeugte sich indess später, dass beide Abtheilungen paläontologisch nicht zu trennen sind.

STOPPANI, Studii, 1857; — Rivista, 1859; — Paläont. Lomb. 1860.

Bächisandstein.

Plattenförmige, feste marine Molasse, in steil aufgerichteten NW fallenden Schichten, welche in Bäch bei Richterswyl, am oberen Zürchersee gebrochen wird. Bläulich oder grünlich grau. Die Oberfläche eben, oft mit Glimmer bedeckt, oder wellenförmig, von Kohlenstaub geschwärzt, auch wohl mit warzigen Erhöhungen.

Zürcher Neujahrblatt 1862.

Bactryllienmergel.

S. Partnachmergel.

Badenerschichten MÖSCH.

Corallische Gr. MOUSSON; Weisser Jura γ QUENST.; Zone des *Amm. tenuilobatus.* OPPEL. Thonige Kalkbänke, knollig mit merglichten Zwischenlagern, gelblich weiss oder bräunlich. Voll *Scyphien Echinodermen, Crinoiden, Brachiopoden, Acephalen, Gasteropoden, Cephalopoden.* MÖSCH führt 50 verschiedene Ammonitenarten an, besonders Planulaten. Die

Mächtigkeit beträgt 10 bis 15m. Die Bildung setzt von der Schwäbischen Alp fort nach dem Randen bei Schaffhausen, wo seit alter Zeit ihr Reichthum an Petrefacten berühmt ist, zeigt sich dann im Aargau am Schlossberg bei Baden und bei Schönenwerth, verändert aber nach Westen zu ihren paläontologischen Charakter und scheint in das westschweizerische Astartien (s. d.) überzugehen.

MOUSSON, Baden im A. 1840; OPPEL, Paläont. Mitth. 1862; MÖSCH, Aarg. Jura, 1867.

Badiotische Gruppe Mojs.

Badioten nennen sich die romanischen Bewohner der Umgebungen von S. Cassian in Süd-Tirol. MOJSISOWICS benennt nach ihnen die tiefere Abtheilung seiner *Karnischen Stufe*, welche unter der *Rhätischen* und über der *Norischen* Stufe liegt. Die *Badiotische Gruppe* enthält den *oberen Hallstädterkalk*, oder die *Aonschiefer*, und über diesen die *Cardita-crenata-* oder *Raibelschichten*. Unter ihr liegen, als *unterer-Hallstädterkalk*, die Schichten mit *Ammon. Metternichii*, über ihr der *Wettersteinkalk*.

MOJSISOVICS, Obere Trias, Jb. d. g. RA. 1869.

Bajocien.

Terrain Bajocien; Calcaire de Bayeux D'ORB. Es umfasst den *Inferior Oolithe* bis und mit *Fullersearth* von SMIDT; den *Dogger* RÖM., den *Braunen Jura α, β, γ, δ* und *ε pars* QU.; nach OPPEL die Zonen des *Amm. torulosus, Trig. navis, Amm. Murchisonae, Amm. Humphriesianus, Amm. Parkinsoni*; nach MÖSCH die *Opalinussch., Murchisonaesch., Sowerbyisch., Humphriesianussch., Blagdenisch.* und den *Hauptrogenstein*; nach MARCOU das *Grès superliasique*, die *Oolithe ferrugineuse*, den *Calcaire laedonien* und *Calc. à Polypiers* und die *Marnes vésuliennes*; nach THURMANN das *Grès superliasique*, die *Oolithe ferrugineuse*, *Oolithe subcompacte* und die *Acuminatamergel*.

Der tiefere Theil des Unteren Jura, oder das Bajocien, ist, wie die Gliederung desselben zeigt, im schweizerischen Jura von grosser Bedeutung, und einige Glieder sind reich an Petrefacten. In den Alpen sind bis jetzt durch entsprechende Petrefacten nur vereinzelte Vorkommen des Bajocien, nicht aber in grössere Entfernungen regelmässig fortsetzende Glieder desselben nachgewiesen worden.

THURMANN, Soul. jur. M. d. Strassb. 1832; MARCOU, Jura salinois, M. S. géol. III. 1848; MÖSCH, Aarg. Jura, 1867.

Balfriesschichten Escher.

Dunkelgraue Schiefer und Kalkbänke, auf Balfriesalp, am Westabfall des SO Ausläufers der Churfirsten, 400 bis 600 Fuss mächtig, über dem Quintenkalk, unter dem Neocom-Kieselkalk des Alviergrates. Mösch trennt die untern, mehr schiefrigen, zuweilen Flysch und Dachschiefer ähnlichen Schichten, die oft auch mächtiger sind, von den höheren, in denen der Kalkstein vorherrscht. Beide Abtheilungen hat er vom Urnersee bis an den Rhein und vom Pragelpass bis an das Schächenthal fast ohne Unterbrechung verfolgt. In der untern Abtheilung fand er *Bel. bipartitus*, *Bel. dilatatus*, *Bel. Orbignyanus*, *Amm. quadrisulcatus*, *Aptychus Didayi*, *Apt. Gümbeli* und betrachtet sie als entsprechend dem Aptychenkalk (s. d.), der anderwärts die Grundlage der tithonischen Stufe bildet. Der aufliegende Kalkstein ist, theils dunkelgrau bis schwarz, theils hellaschgrau und enthält *Terebr. janitor (diphya)* u. a. Fossilien, die sie als tithonische Stufe charakterisiren sollen. Die Fossilien der unteren Abtheilung lassen indess eher auf Neocom schliessen.

Escher u. Mösch, schriftl. Mitth.

Balingermergel Marcou.

Bläulich graue Mergel und merglichte Kalksteine, erdig mit Anlage zum Schiefrigen. Die Kalklager rauchgrau, mit dem Mergel abwechselnd und nach oben an Zahl abnehmend, 10 bis 12ᵐ mächtig. Im tiefern Theil *Amm. Turneri*, *Amm. oxynotus*, *Amm. planicosta*, *Rhynch. rimosa* u. a., im höhern *Amm. raricostatus*, *Tereb. numismalis* u. a. Oberste Stufe des untern Lias, über dem Kalk von Blegny, unter den Schwabenmergeln. Bei Balingen im SW Württemberg, auch bei Pinperdu, in der Nähe von Salins.

Marcou, lettres s. l. Jura, 1857.

Bannékalk und -mergel Marcou.

Ptérocérien Thurm., Kimmeridgien d'Orb. Unten graue oder gelbliche sandige Mergel, 5ᵐ mächtig, mit reicher Fauna, *Naut. giganteus*, *Amm. gigas*, *Pteroc. oceani*, *Natica hemisphaerica*, *Ostrea solitaria* und mannigfaltige *Myen*. Auf dem Mergel hellgraue, bis weisse, z. Th. röthlich gefleckte Bänke von dichtem, flachmuschligem Kalkstein, zuweilen mit Neigung zu Breccien, 40ᵐ mächtig. Als Leitmuscheln führt Marcou *Nerinea Elea* und *Clypeus acutus* an. Verzeichnisse der bis jetzt gefundenen Fossilien geben Thurmann und Greppin. Der classische Fundort ist Banné S von Porrentruy. S. *Kimmeridgien*.

Marcou, lettres, 1857; Thurmann et Etalon, Leth. Brunt. Schw. Dks. XVIII—XX; Greppin, Jura Bern., 1870.

Bardellone.

Schiefrige, graue Mergel, leicht zerstörbar, Zwischenlager in der *Pietra forte* oder jüngern Kreide bei Florenz.

Bollet. del Com. Geol., 1870, p. 122.

Bardiglio.

Weiss und grau, oder hell- und dunkelgrau geflammter Marmor, in Italien häufig zu Platten verarbeitet und polirt. Der *Bardiglio* der Apuanischen Alpen (Stazzema, Campiglia) liegt auf Verrucano und wird von weissem, salinischem Marmor bedeckt. Er wird als Umwandlung des anderwärts in gleicher Lage vorkommenden dunkelgrauen, kieselfreien, meist dichten Kalksteins betrachtet und, nach Petrefacten, der Trias beigeordnet. Der *Bardiglio* von Volpino, am Ausgang der V. Camonica, ist Anhydrit (Volpinit) und gehört ebenfalls der Trias an.

Fleuriau de B., J. d. Ph. an 6, IV; Brocchi, Min. di ferr. II, 1807; Savi e Meneghini, Toscana, 1851.

Barrémien.

Etage Barrémien Coquand. Dichter, fester Kalkstein, weiss oder gelb, mit Knauern von gelbem oder braunem Feuerstein, bezeichnet durch *Scaphites Yvanii, Ancyloceras Emerici* u. a. aufgerollte Cephalopoden. Bei 60^m mächtig, zwischen dem Neocomien mit *Toxaster complanatus* und dem Urgonien liegend. Nach Pictet entspricht das Barrémien der alpinen Facies des Neocomien, wie sie im Justithal, in der Stockhornkette, in den Freiburgeralpen, an den Voirons, am Môle, bei la Charce (Drôme) und in der Provence entwickelt ist, und ist nicht als eine selbständige, getrennte Stufe zu betrachten.

Coquand, Bull. Soc. géol. XIX, 1862; Pictet, Arch. Bibl. univ.. 1863.

Bartonstufe

heisst C. Mayer die obersten marinen Lager des Pariser Grobkalkes, oder die *Grès et sables de Beauchamp*. Paläontologisch stimmen, nach Hébert und Renevier, damit überein die Conchylienlager von Faudon, S. Bonnet, Pernant, Entrevernes, der Diablerets und La Cordaz, sowie auch von Ronca und Castel-Gomberto im Vicentinischen, im Berner Jura das *Tongrien* von Delémont und Porrentruy. C. Mayer verbindet damit die Petrefactenlager der Ralligstöcke, des Niederhorns und des Pilatus.

Hébert et Renevier, Bull. géol. 1854; C. Mayer, tabl. synchr. 1865.

Basalt.

Augitische Felsarten, Basalt, Dolerit, Diabas, finden sich nicht auf schweizerischem Boden, weder auf der Nordseite, noch auf der Südseite des Alpenzugs, weder im tertiären Mittelland, noch im Jura, wohl aber andere Gesteine der Pyroxenfamilie, mit Diallag oder Diopsid. Die der Schweiz am nächsten liegenden augitischen Massen sind nördlich die Dolerite des Kaiserstuhls, die Basalte des Hegaus und der schwäbischen Alp, südlich die Basalte des Monte Baldo und des Hügellandes von Vicenza.

Bathonien.

Terrain Bath. Es enthält den *Stonesfield slate, Great-Oolithe, Bradfordclay, Forest-marble, Cornbrash* Smith; den höheren *Unter-* oder *Braunen Jura* ε Quenst.; den *Great-Oolithe et Forestmarble, Cornbrash,* Marcou; den *Great-Oolithe* et *Calc. roux sableux, Dalle nacrée* Thurmann; das *Digonabett* und *Lagenalisbett* Oppel; die *Variansschichten* Mösch. — Das Bathonien, das im SW England über 400 Fuss mächtig entwickelt und mehrfach gegliedert ist, hat im nordwestlichen und nördlichen Jura eine Mächtigkeit von kaum 25^{m}, als Mergel, merglichte Kalkplatten, oder feste, oolithische und Lumachell-Platten. Die Parallelisirung nach verschiedenen Gegenden ist schwierig, da der petrographische Charakter und mit ihm auch die Fauna sich verschieden gestalten und einzelne Glieder, die in der einen Gegend sehr mächtig auftreten, in andern oft nahe liegenden fehlen. In den Alpen entspricht den Variansschichten das petrefactenreiche Lager von schwarzem Kalk mit Nestern von Eisenoolith und Rothseisen in der zwischen dem Gneiss und dem Hochgebirgskalk liegenden Zwischenzone am Nordrand der Finsteraarhorngruppe.

Thurmann, Soulev. jur. M. de Strasb., 1832; Marcou, J. salin. M. S. G. III, 1848; Mösch, Aarg. J., 1867; Greppin, Jura bernois, 1870; Bachmann, Bern. Mitth., 1863.

Bavenogranit.

Granitit Rose, Miarolit Fournet. Körniges Gemeng von fleischrothem *Orthoklas,* verwachsen mit Albit, weissem *Oligoklas,* graulich weissem *Quarz* und stark glänzendem schwarzen *Glimmer.* In Drusenhöhlen fleischrothe, undurchsichtige, oft mehrere Zoll lange *Orthoklaszwillinge* und *Bergkrystalle,* seltener *Flussspath, Turmalin, Hornblende, Epidot, Datolith,* mehrere *Zeolitharten, Kalkspath.* Stellenweise, besonders wo die Steinbrüche tiefer eingedrungen sind, ist der Orthoklas weiss, so dass man Handstücke schlagen kann, die ohne Trennung rothen und weissen Granit enthalten. Die Drusen fehlen im weissen Granit, dagegen ist er ziemlich

regelmässig, beinahe vertical zerklüftet, parallel der Schieferung des angrenzenden Glimmerschiefers, ohne Neigung jedoch in Gneiss überzugehen. Beide Granite werden in zahlreichen Steinbrüchen, bei Baveno und Fariolo, am Einfluss der Tosa in den Langensee, ausgebeutet; bei den genannten Orten vorzüglich die rothe Abänderung, am nördlich anstossenden, aber isolirten M. Orfano die weisse.

v. Buch, Berl. Akad. 1827; Fournet, Alpes entre le Valais et l'Oisans, Ann. de Lyon, IV; Studer, G. d. S. I. 1851; Scheerer, Festschrift, 1866; Gerlach, Penn. Alpen, Schw. Dks., 1869.

Beauchampgruppe.

Grès de Beauchamp. Grès et sables moyens. Weisser oder hellgrauer und gelber Quarzsand, der Bänke und Blöcke von Sandstein umschliesst und reich an mannigfaltigen, oft zerbrochenen marinen Fossilien ist. Die untere Stufe enthält die obersten *Nummuliten* der Pariserformation und liegt über dem eigentlichen Grobkalk, oder häufiger auf einem sie davon trennenden brackischen Mergel. Sie enthält viele Kalksteingeschiebe und, nebst *Numm. variolaria,* auch viele *Korallen.* Die mittlere Stufe besteht unten aus Sand, oben aus sandigem festem Kalkstein; Fossilien, besonders *Cerithien, Cyrenen, Cythereen,* kommen vorzüglich nach oben hin häufig vor. Die obere Stufe ist, theils feiner thoniger Sand, theils Mergel und Kalkmergel, und mehrere ihrer höheren Fossilien tragen bereits einen brackischen Charakter. Die ganze Gruppe hat viele Fossilien mit dem eigentlichen Grobkalk gemein. Auf ihr liegt der *Calcaire lacustre moyen de* S[t] Ouen. — Nach Hébert und Renevier entsprechen der Beauchampgruppe die alpinen Fossilienschichten von S[t] Bonnet und Faudon, N von Gap, Pernant und Entrevernes in Savoien, Diablerets und La Cordaz oberhalb Bex, sowie auch, am Südfuss der Alpen, diejenigen der Vicentinischen Hügel. C. Mayer vereinigt damit auch die Fossilienlager der Ralligstöcke, des Niederhorns und z. Th. des Pilatus.

D'Archiac., hist. II, 1849; — Bull. géol., 1860; Hébert et Renevier, Bull. géol. XI, 1854; C. Mayer, tabl. 1865; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Belvedereschichten.

Jüngste Tertiärbildung des Wiener Beckens, die höchsten Stellen der Stadt und Vorstädte bildend; nur von quartären Ablagerungen bedeckt. In der Höhe gelber Sand, bis 6 Fuss mächtig, als Hauptmasse Gerölle (Schotter) von Quarz und krystallinischen Steinarten in rothgelbem Lehm. Reich an Ueberresten vorweltlicher Säugethiere.

Suess, Boden von Wien, 1862.

Berninagranit.

Von mittlerem Korn. Weisser und röthlich weisser *Orthoklas* und grauer *Quarz* in ziemlich gleicher Menge; *Oligoklas* grün, matt; dunkelgrauer, feinschuppiger *Glimmer*, zuweilen fehlend. Grüner *Chlorit* oder *Talk*, theils in getrennten Flasern, theils zu Blättern vereinigt, die in grösserer Menge eine schiefrige Structur veranlassen und einen Uebergang in Gneiss erzeugen. Nach Theobald zeigt sich auch *Hornblende* als Gemengtheil, oft in solcher Menge, dass die Felsart in Syenit übergeht. Es ist auch sonst schwer, daselbst zwischen Granit, Syenit und Diorit feste Grenzen zu ziehen, da sie auf geringe Entfernungen unter sich abwechseln, sich gegenseitig durchbrechen, oder in einander übergehen.

Vom Rath, Berninageb. D. g. Ges. IX, 1857; Theobald, Graub., 1866.

Besançonkalk und -mergel.

Etage Séquanien Marcou; Etage Astartien Thurmann. Unten weisse, stark aufbrausende sandige Mergel mit eingelagerten plattenförmigen Bänken von weisslichem dichtem Kalk und Sandstein, bis 5^m mächtig. Im tiefern Theil *Phasian. striata, Natica dubia, Mytilus jurensis,* höher *Astarte minima, Ostr. sandalina,* oben *Ostr. Bruntrutana, Myt. pectinatus, Rhynch. plicatella* und mehrere *Echinodermen*. Einige dieser Arten finden sich auch im aufgelagerten Kimmeridgien. — Auf diesen Mergeln liegt, 30^m mächtig, der Kalk von Besançon, dicht oder oolithisch, die Oolithkörner zuweilen mit Spathcement *(Pierre blanche)*, weiss, hellgrau, rosenroth, mit *Trig. geogr., Trig. picta, Echinodermen* und *Korallen*.

Marcou, Lettres, 1857.

Besanoschiefer.

Schwarze, bituminöse Schiefer z. Th. von Papierdicke, biegsam und brennend, mit Ueberresten von Fischen und einem Saurier, abwechselnd mit Kalklagern. NO von Besano, S vom westlichen Luganersee, und von da ostwärts fortsetzend, als Grundlage des M. Generoso und M. Caprino, zu verfolgen bis Beno zwischen Porlezza und Menaggio. — Diese Schiefer liegen auf der mächtigen Dolomitbildung des *Esinokalks* und müssen der Rhätischen Gruppe, nach Negri und Spreafico dem Bonebed angehören. Früher glaubte man sie mit den schwarzen Plattenkalken von Perledo, am Ostufer des Comersees, worin ebenfalls Saurier vorkommen, vereinigen zu sollen; der Kalk von Perledo liegt aber unter dem Esinokalk und fällt in das Niveau der Cassianerschichten.

Cornalia, Pachypl. Edwardsii, Jst. Lomb. VI, 1854; Stoppani, Studii, 1857, p. 283; — Note ad un corso, 1867, p. 306; Curioni, t. triasici di Besano, Jst. Lomb. 1863; Negri e Spreafico, Lugano, 1869.

Biancone.

Dünngeschichteter, flachmuschliger Kalkstein, weiss, schwach glänzend bis matt, mit Ausscheidungen, in Knauern oder Adern, von grauem Feuerstein, der auch wohl, innig beigemengt, den Kalk verkieselt. Kurzklüftig und eicht in prismatische Trümmer zerfallend. Petrefacten sind selten. *Aptychus Didayi* und *Amm. Asterianus* bezeichnen ihn als Neocom. In der Brianza liegt der *Biancone* auf der *Majolica* und dem rothen *Ammonitenkalk*; im untern Etschthal, wo er eine Mächtigkeit von 80 Fuss zeigt, auf dem meist rothen *Diphyakalk* und wird bedeckt von rother *Scaglia*. So auch weiter östlich.

Maraschini, Vicent., 1824; Curioni, Notizie sulla Lomb., 1844; Stoppani, Studii, 1857, p. 69; Benecke, Beitr. I, 1868.

Biarmatus-Zone.

Untere Oxfordschichten Oppel. Zone des *Amm. biarmatus, A. cristatus, A. oculatus, A. cordatus.* Marnes oxfordiennes z. Th. Thurm., Gressly, Marcou; Ornatenthon, Brauner Jura ε Quenst. z. Th. — Im westlichen Jura blaugraue Thone mit verkiesten Petrefacten, meist sehr zahlreichen kleinen Ammoniten; über dem Callovien und den Athleta- und Anceps-Zonen, unter den Chailles und Scyphien. Im nördlichen Jura treten Eisenoolithe an die Stelle der Thone, die Petrefacten sind nicht verkiest und diejenigen der Zonen des *A. anceps* und *A. athleta* lassen sich nicht davon und von einander scheiden. Mösch vereinigt ebenfalls die Zone mit den Ornatenschichten, über den Macrocephalusschichten, unter den Birmensdorferschichten, mit denen erst er die Oxfordgruppe beginnt. Die Mächtigkeit im westlichen Jura erreicht selten 2^m.

Oppel, Juraf. 1858; Marcou, Jura sal. M. de la S. G. III, 1848; Mösch, Aarg. J., 1867.

Bimammatus-Zone.

Locherschichten Oppel. Bezeichnet durch *Ammon. bimammatus* Quenst. Zum Weissen Jura γ oder den Spongitenschichten Quenst. gehörend und bis in den W. J. δ oder die Wohlgeschichteten Kalkbänke aufsteigend. Im Aargauer Jura entsprechen dieser Zone die Crenularisschichten Mösch. Im westlichen Jura ist *Amm. bimammatus* bis jetzt nicht vorgekommen.

Oppel, Jurass. Cephal. Mitth., 1862; Mösch, A. J., 1867.

Birmensdorferschichten.

Untere Lacunosasch. Mösch. Zone des *A. transversarius* Oppel; Argovien (pars inf.) Marc.; Spongitenlager, Weisser Jura γ (z. Th.) Quenst.; Calc. à scyphies Des. et Gr. Dünne Lager von aschgrauem, ruppig zerfressenem Kalkstein, abwechselnd, besonders unten, mit etwas dunkleren Mergelschichten; nach oben wächst die Dicke der Mergellager bis zu 1^m Dicke. Die Mächtigkeit der ganzen Stufe erreicht kaum 15^m. Reiche Fauna, meist eigenthümlicher und einen wichtigen Horizont gewährender Arten. Je nach der Gegend unterscheidet sich eine *Spongiten-Facies,* eine *Cephalopoden-Facies*, eine *Myaciten-Facies* und eine *Corallen-Facies*. — Die Stufe findet sich, als tieferer Oxford, über dem Ornatenthon, mit wechselndem petrographischem und paläontologischem Charakter, aber sehr ungleicher Mächtigkeit, im ganzen Jura, von der Waadt her durch Solothurn und Aargau bis in den Randen und die Alb. Sie fehlt auch in den Alpen nicht und ist von Bachmann in Glarus nachgewiesen worden. Es ist kaum zu bezweifeln, dass sie sich auch in der Westschweiz werde entdecken lassen.

Mösch, d. Flötzgeb. im Aarg., Schw. Dksch. XIV, 1857; — Aarg. Jura, 1867; Oppel u. Waagen, Benecke Beitr. I, 1866; Bachmann, Bern. Mitth., 1863.

Bitumen.

S. Asphalt.

Bituminöser Kalk.

S. Stinkstein.

Blagdenischichten Mösch.

Blaue Kalke, Brauner Jura γ, δ Quenst. Dunkle oder gelblich braune Kalksteine, zuweilen dunkle Oolithkörner enthaltend; meist dicht und fest, aber auch sandig, thonig und schiefrig. Petrefacten nicht häufig, in den festen Bänken kaum trennbar. Bezeichnend ist *Amm. Blagdeni* Sow. Die Mächtigkeit oft kaum 1^m, aber auch bis 25^m. — Die Stufe liegt auf den Humphriesianusschichten des untern Braunen Jura und wird vom Hauptrogenstein, oder jüngern Stufen bedeckt. Oppel hat sie mit den Humphr.-Schichten vereinigt. Im Solothurner, Basler und Aargauer Jura verbreitet.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Blättermolasse.

Plattenförmig abgesonderte Molasse von mittlerer oder geringer Festigkeit, deren Schichtflächen mit braunen oder schwarzen Blattabdrücken

bedeckt sind. Vorzüglich der untern Süsswassermolasse angehörend, aber auch höher in der Molasse nicht fehlend. Tunnel und Umgebungen von Lausanne, Aarwangen, Murgenthal, Delémont.

HEER, Tertiär-Flora der Schweiz, 1855–1859; — Urwelt, 1865.

Blatterstein.

S. Variolit.

Blauschiefer Theobald.

Kalkglimmerschiefer, Cipollin. *Glimmer*, *Quarz* und *Kalk*, oder auch bloss *Glimmer* und *Kalk*. Eine Abänderung der im südlichen Graubünden verbreiteten Schiefer, die Theobald theils der Trias, theils als Casannaschiefer der Dyas beiordnet.

THEOBALD, Graub., 1866.

Blegischichten Escher.

Eisenoolith, 1 bis 6 Fuss mächtig, der sich längs dem ganzen Nordrand der Finsteraarhornmasse verfolgen lässt und zu verschiedenen Zeiten Bergbau veranlasst hat. Die zahlreichen Fossilien werden gewöhnlich am Oberblegisee, auf der SO Seite des Glärnisch, aus Blöcken gewonnen, die von der hohen Firstwand herabfallen, oder von Kriegsmatt, am W Abfall der Jungfrau. Es sind vorherrschend Ammoniten, die grösstentheils dem obern Bathonien d'Orb, oder den Varianschichten Mösch, in geringerem Verhältniss dem Callovien d'Orb., oder den Macrocephalusschichten Oppel und nur in sehr schwacher Zahl dem ältern Oolith, den Murchisonaeschichten entsprechen. Das Hangende des Eisenooliths in der Ostschweiz bilden die Schildschichten, das Aequivalent der Birmensdorferoder tieferen Oxfordzone, das Liegende die Echinodermenbreccie, die der Humphriesianuszone zu entsprechen scheint.

STUDER, G. d. S., 1853; BACHMANN, Bern. Mitth., 1863; ESCHER, schft. Mitth., 1871.

Blegnykalk Marcou.

Unterer Lias; Bucklandi- und Pentacrinitenzone Oppel. Bläulich schwarzer dichter Kalkstein, mit splittrigem Bruch, die deutlichen 1/2 bis 2 Fuss dicken Kalklager oft durch dünne Zwischenschichten von schwarzem Mergelschiefer getrennt, im Ganzen 4 bis 5^m mächtig. Leitmuscheln sind *Bel. acutus*, *Naut. striatus*, *Amm. Bucklandi*, *Amm. Conybeari*, *Pleurot. Marcousana*, *Spirifer Walcotii*, *Pentacr. tuberculatus* u. a. — In vielen Steinbrüchen aufgedeckt bei Blegny, östlich bei Salins.

MARCOU, Lettres, 1857.

Bleierze.

Der Bleiglanz, die einzige Bleiverbindung, die hier in Betracht kommt, ist in unsern Alpen keineswegs selten; der, in alter und neuerer Zeit, an einigen Stellen, besonders auch des Silbergehaltes wegen, unternommene Abbau ist aber beinah überall eingestellt worden. Am eifrigsten wurde in Bünden gearbeitet. Bereits im 14. Jahrhundert, und nach vielen Unterbrechungen, auch noch im Anfang des jetzigen, wurden die vielfach den Dolomit durchbrechenden Bleiglanz- und Galmeygänge in Scarl auf Sesvenna, zwischen Unter-Engadin und dem Münsterthal, abgebaut. So auch die im Kalkgebirge aufsetzenden Gänge, von gleichem Gehalt, am Silberberg in Davos, auf der linken Seite des Landwassers. Auch oberhalb Ardez in V. Tasna wurde auf Bleiglanz gebaut. Mit nicht besserem Erfolg wurden einst die Bleiglanzgänge oberhalb Schmitten und auf Despin in Schams und an andern Stellen in Bünden in Angriff genommen. — In den Westalpen versprach man sich am Ende des vorigen Jahrhunderts einen guten Ertrag von dem Abbau der von Schwerspath begleiteten Bleiglanzgänge im Gneiss des hinteren Thalgrundes von Lauterbrunnen, aber auch hier wurde die Arbeit bald, mit beträchtlicher Einbusse der Actionäre, eingestellt. Im Lötschthal, S. von Lauterbrunnen, wird dagegen die Förderung der silberhaltenden Bleierze, seit Jahren, mit Aufwendung beträchtlicher Capitalien fortgesetzt. Auch an andern Stellen in Wallis, in der Massaschlucht, bei Nendaz und Iserable, sind Gruben in Arbeit gestanden. — Bei Servoz in Savoien, wo unter den verschiedenartigen Erzen auch silberhaltender Bleiglanz gewonnen wurde, ist aller Bergbau seit Ende des vorigen Jahrhunderts eingestellt.

v. Salis, Bergb. in B. N. Sammler II, 1806; Selb, Stud. v. Leonh. I, 1812; C. Escher, über Lauterb. Alpina, II, 1807; Gueymard, J. d. M., 1795 u. 1814; v. Salis, Graub. Jahrb. VI u. VIII, 1861.

Bohnerz.

S. Bohnerzthone.

Bohnerzthone.

Argiles sidérolithiques. Das Muttergestein der im Jura weit verbreiteten *Bohnerze*. Theils in weiter Ausdehnung, wie im Thale von Delémont, den obersten Jurakalk in einer mittleren Mächtigkeit von 20 bis 30^{m} bedeckend, theils Klüfte und Vertiefungen im Jurakalk ausfüllend. Der tiefere nicht geschichtete Thon, *Bolus,* worin vorzüglich das Bohnerz, in einzelnen Körnern, oder in grossen Nestern und Streifen dicht gedrängter Körner, vorkommt, ist sehr fest, so dass die Schachte und Stollen oft keiner

3

Bekleidung bedürfen, rauh und trocken im Anfühlen, feuerbeständig, meist roth oder blass gelb, auch violett, seltener blau, in verschiedenen blassen und dunkeln Nüancen gestreift oder geflammt. Schwarze Streifen sind durch Mangan erzeugt, das sich zuweilen reiner in Adern und Nestern aussondert. Häufig sind weisse Flecken, die aus feinem Kieselsand bestehn, der auch wohl in grösseren Massen sich anhäuft, den Bolus verdrängt und als *Hupererde* für Glasfabriken ausgebeutet wird. Zuweilen hat sich die Kieselerde, die als Sand im Bolus eingemengt ist, auch zu Knauern von *Chalcedon* verdichtet. Im nördlichen Jura, bei Aarau, kommen, wie bei Liehl und Schliengen in Baden, graue und braune *Jaspiskugeln* vor. Wasserheller *Gypsspath* ist nicht selten eingemengt und hat sich auch in der Unterlage von Jurakalk entwickelt; seltener ist *Kalkspath*. Die Trümmer der abgetragenen Hochofen zeigen, dass auch *Zink*, *Zinn*, *Arsenik* und andere, näher zu untersuchende Substanzen in unbestimmbar geringem Verhältniss beigemengt sein müssen. Von organischen Ueberresten findet man in dem Bolus niemals die geringste Spur, die man als demselben eigenthümlich betrachten könnte; die Knochen und Zähne von Landthieren und die jurassischen Mollusken oder Gerölle, die besonders in den Kluftausfüllungen vorkommen, sind offenbar mit der übrigen Masse zufällig eingeschleppt worden.

Die oberen Thone, die vom Bolus oft durch etwas Kalknagelfluh getrennt werden, enthalten niemals beträchtliche Mengen von Bohnerz und gewöhnlich nicht einmal einzelne Körner. Sie sind oft weit mächtiger, als der Bolus, aber von Schichtung ist auch bei ihnen nichts wahrzunehmen. Die Farbe ist ein oft lebhaftes Gelb, auch Grün und Grau und geht nur nach unten in Roth und die bunte Farbenzeichnung des Bolus über. Was diese Thone aber besonders unterscheidet ist ihr fettiges Anfühlen, das auf Kluftflächen auch durch Fettglanz sich ankündigt. Sie sind, besonders nach der Oberfläche hin, kalkführend und enthalten in ihrem tiefern Theile zuweilen Knauer von körnigem Kalkstein. Allgemeiner ist aber, auch hier, wie im Bolus, die Einmengung von Gyps, theils Fasergyps, theils in grossen Zwillingen *(fer de lance)*, theils schaumig *(niviforme)*. Organische Ueberreste, die man als bezeichnend für das Alter der Formation betrachten könnte, fehlen auch diesen oberen Thonen, und nur in den höchsten, horizontal geschichteten Mergeln und Kalksteinen hat Greppin *Charasamen* und eocene Knochen gefunden. Die deutliche Schichtung und die Verschiedenheit der Steinart dieser obersten Massen erlauben jedoch kaum, sie mit den Bohnerzthonen als eine unter gleichen Verhältnissen entstandene Formation zu vereinigen.

Die Bohnerzkörner, concentrisch schalig, haben Erbsengrösse, doch kommen auch grössere, aber weniger regelmässige Knollen vor. Sie haben die Farbe des sie einschliessenden Bolus und sind daher meist roth. Es sind Verbindungen von Eisenoxyd mit Kieselerde, Thonerde und Wasser, mit Spuren von Mangan und anderen Stoffen. Nach den von Quiquerez mitgetheilten Analysen enthält das Bohnerz von Delémont auf 100 Theile annähernd:

Kieselerde .	11
Thonerde .	10
Eisenoxyd .	65
Wasser . .	14
	100.

Oefters sind die reicheren Bohnerznester theilweise umschlossen von einer zolldicken Kruste von weissem oder bläulichem Thon *(fleur de mine)*.

Die Bohnerzthone, mit oder ohne Bohnerze, zeigen sich, meist als Kluftausfüllung, oder an der Aussenfläche des Jurakalks, bereits in Dauphiné (Lory), wo an mehreren Stellen der Kieselsand *(Huper)* beträchtlich entwickelt ist und ausgebeutet wird, verbreiten sich dann in den schweizerisch-französischen Jura und erstrecken sich nach Franche-Comté, Baden, Württemberg und Nordbaiern. Sie werden, wo sie nicht frei liegen, bedeckt von tongrischen Ablagerungen, Kalknagelfluh oder Molasse. Im Schweizer Jura, wo früher an vielen Stellen auf Bohnerz gearbeitet wurde (Solothurn, Küttigen bei Aarau, Klettgau) beschränken sich die Ausbeutungen jetzt auf Matzendorf bei Balstal und den Berner Jura (Delémont, Seprais, Courroux). Hupererde wird gegraben zu Lengnau, Péry, Court etc.

Das Alter der Bohnerzthone lässt sich nur aus ihren Lagerungsverhältnissen bestimmen; denn die Klüfte und Felstrichter sind offenbar in sehr verschiedenen Zeiten, durch den von der Oberfläche weggeschwemmten Thon und Schutt ausgefüllt worden, da sie Petrefacten aus allen Stufen des Jura und Knochen oder Zähne von Landthieren enthalten, die theils der eocenen, theils der Diluvialzeit angehören. Im Thale von Delémont werden die Bohnerzthone von Kalk- und Sandsteinen bedeckt, die, nach den darin enthaltenen Ueberresten, unzweifelhaft der tongrischen Stufe angehören, sind also älter als diese. Ist es nun ferner gestattet, wie auch Lory annimmt, die Massen von weissem und grauem Kieselmehl in Savoien und in der Dauphiné als Hupererde und Vertreter der Bohnerzbildung zu betrachten, so kann diese nur in die Eocenzeit gesetzt werden, da jener bei 50 Fuss mächtige Kieselsand, südlich von St. Jean de Couz bei Chambéry, deutlich der oberen Kreide aufgelagert ist und von Molasse

bedeckt wird. Hiemit stimmt auch die grosse Mehrzahl der Knochen und Zähne von Landthieren überein, die in den Klausfüllungen von Mormont, Solothurn, Egerkingen, Moutier und an mehreren Orten in Württemberg (Frohnstetten) gefunden worden sind, indem sie den im Gyps von Montmartre vorkommenden Arten entsprechen.

Die Entstehung der Bohnerzthone hat man auf mehrfache Art zu erklären versucht. Brongniart und, nach ihm, Thirria, Gressly, Quiquerez u. A. dachten an Geysir ähnliche, Kieselerde und Eisen führende Quellen; Deffner, dem auch Fraas sich anschliesst, betrachtet die Bohnerzkörner als Pseudomorphosen, vorzüglich von Schwefelkiesknollen, die sich mit dem Thon, nach Art etwa des Limonits, und einer seichten Wasserbedeckung abgelagert hätten. Auch abgesehen von einem pseudomorphen Ursprung ist nach den von Stapff angeführten Thatsachen eine Verwandtschaft der Bohnerze mit den Sumpferzen nicht zu verkennen. Schon Manuel (Höpfner's, Mag. 1789) bezeichnet die Bohnerze als Sumpferze. Jedenfalls stammen die damit vorkommenden organischen Ueberreste nicht aus der Tiefe.

Brongniart, Ann. des sc. nat., 1828; Merian, Beitr., 1821; Walchner, Mém. de Strasb., 1830; Gressly, Jura sol. Schw. Dksch. V, 1841; Thirria, Statist. Hte. Saonne, 1833; — Ann. d. M. XIX, 1851; Quiquerez, Schw. Dksch. XII, 1852; Köchlin, Bull. S. G. XIII, 1856; Greppin, Schw. Dks. XIV, 1855; — Jura Suisse, 1867; — Jura Bernois, 1870; Mösch, Aarg. J., 1867; Deffner, Württb. JH. XV, 1859; Stapff, Zts. d. d. g. G., 1866; Würtemberger, Klettgau, Zs. d. d. G, 1870.

Bois-de-Raube-Stufe.

S. *Dinotherium*-Stufe.

Bollinger-Sandstein.

Zur untern Süsswasser-Molasse gehörend. Steil N fallende, unklar abgesonderte Schichten mit Einlagerungen von bunter Nagelfluh und blauen Mergelnestern, bei Bollingen am oberen Zürchersee. Hier fand sich darin ein Kiefer von *Paläoth. Schinzii* und gegen Utznach hin kommen in demselben Sandstein Abdrücke von *Chamærops* vor. Der feste, in der Witterung gut ausdauernde, z. Th. grobkörnige Stein wird als Quaderstein oder zu Thür- und Fenstereinfassungen ausgebeutet.

Bollschiefer Marcou.

Oberer Lias, Toarcien d'Orb. Schwarze oder dunkelgraue schiefrige Mergel, mit Knauern von thonigem Kalk. Bezeichnend ist *Posid. Bronnii.* Bei Salins zu Pinperdu, Aresche und Blegny. — Berühmt durch ihre Reptilien, Fische u. a. Ueberreste zu Boll bei Kirchheim in Württemberg.

Marcou, Lettres, 1857.

Bolus.

S. *Bohnerzthone.*

Bonebed.

Eine oft kaum einige Zoll dicke Schicht, worin Knochentrümmer, Zähne und Schuppen von Fischen oder Reptilien, auch wohl Coprolithen durch Sandstein oder Mergel verkittet sind. Zuerst in England, auf der Grenze von Lias und Keuper, dann in Schwaben, in gleicher Lage, und auch im oberen Muschelkalk nachgewiesen. Das obere Bonebed mit den es begleitenden Schichten entspricht den Kössenerschichten und bildet das untere Glied von GÜMBEL's Rhätischer Gruppe, deren oberes Glied der Dachsteinkalk ist. Beide Bonebed werden von MÖSCH im Aargauer Jura angeführt. Das an der unteren Grenze des Lias vorkommende an der Ergolz, S von Basel-Augst, in rothem Mergel, 0,9^{m} mächtig, dasjenige der Lettenkohle auf der oberen Grenze des Muschelkalks, an der Bärenhalde, W von der Staffelegg bei Aarau, sandig, pechschwarz, und in der Schambelen, bei Müllingen an der Reuss, als braune, dolomitische Sandmergel. In den Alpen ist bis jetzt das obere Bonebed, bezeichnet durch zahlreiche Knochenüberreste, mit Sicherheit nur an zwei Stellen aufgefunden worden, die eine bei Matringe im Chablais durch FAVRE, auf der Grenze von Keupergyps und Lias, die andere durch VALLET in Maurienne auf dem linken Ufer des Arc.

MÖSCH, Aarg. Jura, 1867; FAVRE, Savoie, 1867.

Brackwasser-Molasse,

bezeichnet durch eine Fauna, wie schwach gesalzene Lagunen oder oceanische Delta sie enthalten. Dazu gehört der *Ralligsandstein*, worin marine und Süss- oder Brackwasserconchylien gemengt vorkommen. Auch einige Bänke der Molasse von Luzern zeigen einen vielfachen Wechsel einer marinen und Süsswasserfauna.

HEER, Urwelt, 1865, p. 427; KAUFMANN, Schw. Dks. XVII. 1860.

Bradford-clay.

In enger Verbindung und als obere Fortsetzung des Great Ooliths, diesen von Forest-marble und Cornbrash scheidend. Dunkle Thone mit *Avicula costata, Tereb. digona, Apiocr. Parkinsoni*, entsprechend dem Calcaire de Ranville und der Digona-Zone OPPEL. FROMHERZ wählte die Benennung *Bradfordthon* für die über dem Hauptrogenstein liegenden Mergel, die von MERIAN als Discoideenmergel, von THURMANN als Marnes *à Ostrea acuminata,* von MARCOU als Marnes Vésuliennes, oft aber auch,

kürzer, als Bradford bezeichnet wurden, ein Fehlgriff, der verwirrenden Einfluss auf die schweizerische Geologie des Jura zur Folge hatte. Die Fossilien dieser Mergel entsprechen vielmehr denjenigen des Cornbrash.

FROMHERZ, Jura des Breisgaus, 1838; OPPEL, Juraform. 1858, p. 453; MÜLLER, Basl. Jura, 1862; — Basl. Verh., 1870.

Brandschiefer.

Braun- oder pechschwarze, stark mit Bitumen imprägnirte Schiefer, die mit blauer, vielen Russ absetzender Flamme und bituminösem Geruch brennen, ohne zu zerfallen. Meist in dünne Tafeln spaltbar. S. Seefeldfischschiefer.

Brauner Jura QUENST.

Von den Opalinusthonen, Br. J. α bis zu den Ornatenthonen Br. J. ς.

QUENSTEDT, Jura, 1858.

Braunkohle.

Schieferkohle, Lignit. Bräunlich schwarze, dicht zusammengepresste Holzstücke, Pflanzenstengel, Schilfarten, Moose u. a. Vegetabilien, durch eine homogene schwarze Masse filzartig verbunden und sich in dünne Schichten ablösend. In horizontalen Lagern, von 1 bis 12 Fuss Mächtigkeit, der diluvialen Kiesbildung oder auch dem Gletscherschutt, untergeordnet, von denen sie unten und oben durch bläulich-graue Thonlager getrennt werden, die auch wohl ausbleiben, so dass die Kohle unmittelbar von Kies oder erratischem Schutt begrenzt wird. Die Kohle wird zuweilen durch Zwischenlager von Thon, Sand oder Kies in mehrere Lager getrennt. Die Pflanzen gehören, so weit sie sich erkennen lassen, noch jetzt im Lande lebenden Arten an. Es finden sich Stämme und Tannzapfen der *Rothtanne*, der *gemeinen* und *Bergföhre*, der *Lerche*, *Eiche*, *Birke*, des *Ahorn*, von *Schilfrohr*, *Wasserpfeffer*, *Preisselbeere* u. s. w., in grösster Masse aber auch Moosarten. Von Thieren sind besonders zwei in unsern Sümpfen noch lebende Käfer, *Donacia discolor* und *sericea*, mit metallisch glänzenden blauen Flügeldecken, stark vertreten, es kommen aber auch andere Arten vor.

Bei Mörschwyl, zwischen Rorschach und St. Gallen, liegt das 2 Fuss mächtige Kohlenlager mitten in erratischem Schutt, der es 14^m bis 20^m hoch bedeckt. Bei Utznach, wo die Kohle seit etwa 50 Jahren stark abgebaut wird, liegt sie im Kies horizontal auf vertical stehender Molasse und wird von abwechselnden Kies- und Sandbänken bedeckt. Aehnlich sind die Verhältnisse bei Dürnten, N von Rapperschwyl. Bei Strätligen,

im alten Bett der Kander, liegt das im vorigen Jahrhundert bearbeitete horizontale Lager wieder in erratischem Schutt.

Nach Heer ist es nicht zweifelhaft, dass diese Braunkohlenlager als alte Torfmoore zu betrachten sind, die später von Kies und Schutt bedeckt wurden.

Zollikofer, über Utznach, N. Alpina II, 1827; Deicke, Bericht der St. Gall. Ges. 1861; Heer, Urwelt, 1865; — d. Schieferk. v. Utznach, 1858.

Breccie.

Ein aus eckigten Trümmern bestehendes Gestein. Die Trümmer müssen eine Grösse haben, dass ihre Gestalt mit blossem Auge leicht erkennbar ist, sind sie kleiner, so bilden sie Sandstein. Nach der Steinart der Trümmer unterscheidet man Granitbreccie, Porphyrbreccie, Kalkbreccie u. s. w. Die Verkittung geschieht, mehr oder weniger fest, durch ein deutliches Cement, oder die Trümmer sind so innig in einander gefügt, dass ein Cement gar nicht sichtbar wird. S. Hornfluhgestein.

Brislacher Kalk.

Grobkalk Gressly. Gelber oder braunrother, sandiger Kalkstein, mit Geschieben von Jurakalk, übergehend in jurassische Kalknagelfluh, oder in groben bräunlichen Sand, oft in enger Verbindung mit grauen, braunen oder rothen Mergeln, die gewöhnlich seine Decke bilden. Reich an Steinkernen und Schalen von Conchylien der tongrischen Stufe, auch Lamnazähne und Halianassaknochen. — Im nördlichen Jura bei Coeuve, Rödersdorf, Aesch, Brislach, Portlandkalk oder Bohnerz aufliegend, bedeckt von Süsswassermolasse. Bezeichnende Fossilien sind *Halianassa-knochen*, *Natica crassatina*, *Cerithium plicatum*, *Cassidaria Nystii*, *Ostrea cyathala*, *Ost. callifera*.

Merian, Basler Verh., 1837; Gressly, Jura Soleur. Schw. Dksch. IV; Thurmann u. Studer, Bern. Mitth., 1853; Studer, Geol. d. Schw. II, 1853; Hebert, t. tert. du N. de l'Europe Bul. géol. XII, 1855; Greppin, essai s. le Jura, 1867; — Jura Bernois, 1870.

Brixnergranit.

Mittelkörniges Gemeng von mattem, weissem oder gelblich weissem *Oligoklas*, lebhaft glänzendem, graulich weissem *Orthoklas*, graulich weissem, durchscheinendem *Quarz* in Körnern und bräunlich schwarzem, hexagonalem *Glimmer*. Als Beimengung enthält er zuweilen schwarzen Turmalin, auch

von lenticulären? Quarz, selten Körner von Granat oder eingesprengten Kupferkies. Hornblende, die v. [illegible] als wesentlichen Gemengtheil anführt, wird von Pichler nicht genannt. — Er bildet eine Ost-West streichende Zone, die sich aus dem Pusterthal von Bruneck bis an die [illegible] am Brenner erstreckt. Bei Brixen kommt er nicht vor.

Pichler, Leonh. Jb., 1871; v. Richthofen, Südtirol 1860.

Brunogranit Tsch.

s. *Porphyr.*

Buchensteinschichten.

Rauchgrauer, etwas kieseliger Kalkstein, mit Ausscheidungen von *schwarzbraunem* Feuerstein; 50 bis 120 Fuss mächtig; charakterisirt durch *Halobia Lommeli*, welche in Menge Einlagerungen von schwarzen Kalkschiefern bedeckt, und *Ammon. Aon.* Ueber dem Mendola-Dolomit, unter den Schichten von Wengen, die sie vom Schlern-Dolomit trennen, der oft auch sie unmittelbar bedeckt. In der Umgebung von Buchenstein und Livinallungo, im Quellgebiet des Cordevole.

v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860; Stur, S. Cassian Jb. d. RA. 1868, p. 529.

Bucklandi-Zone Opp.

Mittlerer Arietenkalk, Mösch. Ueber der Angulatus-Zone, unter der Tuberculatus-Zone. Die 8 Zonen oder Bette, die Oppel im untern Lias unterscheidet, lassen sich, nach Mösch, im schweizerischen Jura nicht als getrennte Glieder erkennen.

Oppel, Juraf., 1858; Mösch, Aarg. J., 1867.

Bündnerschiefer.

Graue Schiefer, Stud. z. Th. Graue und schwarze Thon- und Mergelschiefer, meist aufbrausend, theils leicht zerfallend, theils durch stärkeren Kieselgehalt fest; durch zunehmenden Kalkgehalt übergehend in thonige oder reinere Kalkschiefer; als Einlagerungen auch dickere Bänke von dunkelgrauem Kalk; oft auch abwechselnd mit dunkelgrauen, festen Sandsteinen und Sandsteinschiefern. Nicht selten sind diese Schiefermassen durchzogen von farblosen Quarzbändern oder grosskörnigen Gemengen von glasigem Quarz und Kalkspath, einige Zoll bis ein Fuss mächtig, der Schieferung parallel oder Klüfte ausfüllend. Zuweilen auch erhöht sich der Glanz des Thonschiefers bis zur Aehnlichkeit mit Glimmer, oder es ist wirklich hellgrauer Glimmer ausgeschieden, mit welchem dünne Quarzstreifen

verwachsen sind, und man würde unbedenklich die Steinart für Glimmerschiefer erklären, wenn sie nicht mit der grossen Masse der Thon- und Kalkschiefer in engster Verbindung stände. Auffallend sind die vielen Biegungen und gewaltsamen Knickungen dieser Schiefer, so dass oft auf eine Erstreckung weniger Meter in einer Schichtlage eine Menge von Sätteln und Mulden auf einander folgen. Diesen Biegungen folgen auch die Quarzbänder und stehen an der Aussenfläche frei hervor, wenn der Schiefer durch Verwitterung ausgefallen ist.

Aus dieser Schieferbildung besteht ein grosser Theil der Gebirge des nördlichen und mittleren Graubündens, Prättigau, Schanfig, die Lenzerhaide, Oberhalbstein, Domleschg, Savien, Lugnetz sind von ihr umschlossen, man sieht sie an den Strassen des Schyns und der Viamala. Welcher geologischen Epoche sie angehöre, ist unentschieden. Theobald schwankt zwischen Lias und Unterjura, ist auch geneigt, sie mit den Algäuschiefern, von denen sie jedoch durch die breiten Gneissgebirge von Montafun getrennt sind, zu vereinigen. Es ist möglich, dass, trotz der Uebereinstimmung der Steinart, die Bündnerschiefer mehreren Formationen verschiedenen Alters entsprechen. Im Prättigau und Schanfig enthalten sie *Helminthoiden* und *Fucoiden*, die man von den gewöhnlichen eocenen Flyschfucoiden nicht unterscheiden kann; auf dem Churwaldner Faulhorn glaubte Theobald *Belemniten* und *Grypheen* zu erkennen. In grossen Bezirken fehlt jede Spur organischer Ueberreste.

Studer, Davos und Mittel B., Schw. Dksch. 1837 u. 1839; – Geol. d. S. I. p. 376; Theobald, Graub. 1864 u. 1866; Vom Rath, D. geol. G. 1862.

Bunte Mergel.

Gelbe, grüne, vorherrschend rothe Mergel kommen in verschiedenen Formationen vor.

Sie fehlen selten in der oberen und unteren Süsswassermolasse und können zur Unterscheidung derselben von der marinen Molasse dienen, der sie fremd bleiben. In der unteren Süsswassermolasse gewinnen sie in der Westschweiz, besonders am oberen Genfersee, eine bedeutende Mächtigkeit und Festigkeit und wurden von Necker unter dem Namen *Molasse rouge* als eine von der Molasse verschiedene, ältere Bildung betrachtet, was durch die, zwar seltenen Pflanzenüberreste *(Sabal, Cinnamomum, Acer)* nicht gerechtfertigt erscheint. Weniger fest, 5 bis 15^{m} mächtig bilden diese rothen Mergel auch die Grundlage des Vully, Jolimont, Jensberg im Seeland und erstrecken sich nach Bern und dem Aargau hin. In ähnlicher Lage wie bei Vevey finden wir sie in der Grundlage des Rigi bei Wäggis.

Beschränkter, als in Schwaben und Lothringen, begleiten die bunten Mergel auch den Keuper und seinen Gyps, sowohl im nördlichen schweizerischen Jura, als in den Westalpen bei Matringe in Savoien.

STUDER, Molasse 1825; — G. d. S. 1853; NECKER, Etudes 1841; HEER, Tert. Flora 1855; die Werke über den Jura von MERIAN, MÜLLER, GRESSLY, MÖSCH, GREPPIN; FAVRE, Savoie 1867.

Bunte Schiefer.

Rothe, violette, gelbe, grüne Thonschiefer, rein oder sandig. Meist von beschränkter Verbreitung und als Begleiter oder Umwandlungen von Steinarten ungleichen Alters.

In enger Verbindung mit Quarzit und dolomitischem Kalk bilden bunte, meist rothe Schiefer ein Glied der Zwischengesteine, die, am innern Rand der nördlichen Kalkalpen, den Kalk vom Gneiss trennen. Sie liegen, wie die übrigen Zwischengesteine, dem aufgelagerten Kalk parallel, abweichend auf den Schichtenköpfen des Gneisses. Ihre Mächtigkeit übersteigt selten einige Meter. Petrefacten fehlen ganz. Der aufgelagerte Kalk ist mittlerer Jurakalk, und man hat in den bunten Schiefern bald Keuper, bald Buntsandstein sehen wollen.

Nahe verwandt mit denselben scheinen rothe und grüne Schiefer, ebenfalls mit Quarzit verbunden, die auf dem Jochpass, zwischen Hasli und Engelberg, auf Nummulitenkalk aufliegen und unter das jurassische Kalkgebirge des Grauhorns einfallen, als ob hier der Jurakalk und die Zwischengesteine abnorm über die eocene Bildung wären übergeschoben worden.

Zwischen Drône und Arbaz, oberhalb Sitten, stehen rothe und grüne Schiefer, letztere zu Wetzsteinen ausgebeutet, mit Gyps und Rauchwacke in Verbindung und könnten vielleicht als verkieselte Keupermergel gedeutet werden.

Einer andern Klasse von Steinarten gehören die rothen und violetten Schiefer an, die in Mittelbünden bei Tinzen, am Rothen Bühel in Domleschg u. a. Orten mit den grünen oder grauen Schiefern und dem Serpentin dieser Gegenden verbunden sind. Sie erinnern an den *Galestro* von Toscana und enthalten, wie dieser, Einlagerungen von rothem Jaspis. Eine Analyse des rothen Schiefers von Tinzen verdankt man VOM RATH.

NECKER, Valorsine M. d. Gen. 1828; FAVRE, Savoie 1867; STUDER, G d. S. 1853; VOM RATH, Bernina. D. geol. Ges. IX. 1857.

Buntsandstein.

Grès bigarré. Klein- bis feinkörnig; rundliche oder eckige, krystallinische Quarzkörner durch ein kiesliges, thoniges oder merglichtes Cement mehr oder weniger fest verkittet. Der Sandstein mit kiesligem Cement, oder *Quarzsandstein,* liegt in der Regel in der Tiefe, der *Thonsandstein* in der Höhe. Im ersten tritt das Cement oft beinahe ganz zurück. Vorherrschend roth, aber auch grün, gelb, grau, weiss, oft mehrfarbig gestreift oder geflammt; deutlich geschichtet, in dicken Schichten bis schiefrig.

Der Buntsandstein greift aus Schwaben nur sehr beschränkt in die nördliche Schweiz ein, wo er bei Wallbach, Mumpf und Zuzgen auftaucht, meist von jüngerm Kies umgeben. Auf dem rechten Rheinufer wurden früher die Buntsandsteine von Rheinfelden stark abgebaut, gegenwärtig werden, von Degerfelden vorzüglich, Schleifsteine in die Schweiz eingeführt. Waldshut, wo der Buntsandstein unter Tag durch Stollenarbeit ausgebeutet wird, liefert die bekannten Mühlsteine und dem Mineralogen die schönen Quarzdrusen mit Kalk- und Flussspath.

Ueber das Vorkommen des Buntsandsteins in den Alpen s. Quarzit und Verrucano.

MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Calcaire lædonien MARCOU.

S. Calc. subcompacte.

Calcaire à polypiers THIRRIA.

Graue dichte Kalksteine mit Kieselnieren, gedrängt voll verkieselter Corallen, regelmässig geschichtet. Im Jura bei Salins auf der Höhe des Fort S[t] André, über dem Calc. lædonien, unter den Vesulmergeln, MARCOU. Nach GREPPIN, im Berner Jura, 10^{m} mächtig, unter den Humphriesianusschichten, mit *Amm. Sowerbyi* und häufigen Corallen. Nach OPPEL im Niveau der Humphriesianus-Zone des Bajocien.

THIRRIA, Hte Saône 1833; MARCOU, Jura Sal. Mém. S. G. 1848; OPPEL, Juraf. 1858; GREPPIN, Jura Bern. 1870.

Calcaire roux sableux THURMANN.

Forest.-marble; Untere Lagenalissch. OPPEL; Varianssch. MÖSCH; Oberer Bathonien D'ORB.; Cornbrash MÜLLER. — Bräunlich rother sandiger Kalkstein von geringer Festigkeit, mit Einlagerungen von gelben oder grauen Mergeln, z. Th. oolithisch. Die ziemlich zahlreichen Fossilien schlecht erhalten. Am Mont Terrible bis 10^{m}, an anderen Stellen bis

30ᵐ mächtig. Unter der *Dalle nacrée*, über dem *Great-Oolite*. Ein reiches Petrefactenverzeichniss gibt Greppin.

Thurmann, Soul. jur. M. de Strasb. 1832; Greppin, Jura Bern. 1870; Müller, Basl. Verh. 1871.

Calcaire subcompacte Thurmann.

Calc. lædonien Marcou. Dichter, gelblich oder röthlich grauer, zuweilen blau gefleckter Kalkstein, mit Spaththeilchen oder Oolithkörnern, von beträchtlicher Festigkeit. In dicke Bänke abgesondert, 40 bis 60ᵐ mächtig. Die Fossilien sind nicht häufig und schlecht erhalten. Es ist der untere Hauptrogenstein des Basler und Solothurner Jura, über dem Eisenrogenstein, unter dem Calc. à polypiers, oder, wo dieser ausbleibt, unter den Vesulmergeln. Nach Oppel im Niveau des *Amm. Sauzei*, oder mittleren Bajocien.

Thurmann, Soulèv. jur. M. de Str. 1832; Marcou, Jura Sal. M. d. G. 1848; Greppin, Jura Bern. 1870; Oppel, Jura 1858.

Calciphyr Brongniart.

Körniger Kalk, der Krystalle von *Feldspath, Pyroxen, Granat* oder andere Mineralien einschliesst. Favre führt weissen Kalkstein mit eingeschlossenen kleinen Feldspathkrystallen an vom Col Joli und Col de Bonhomme, Lory schwarzen dolomitischen Kalkstein mit *Albitkrystallen* aus der Maurienne; Brochant gelblichen, seltener grauen dichten Kalkstein mit Einschlüssen von *Feldspath* und *Quarz* vom Kl. St. Bernhard; vorzüglich ist auch der weisse körnige Kalk in Val Pellina, gedrängt voll *Granaten* und *Pyroxenkryst.* zu erwähnen.

Brongniart, J. d. M. XXIII. 1808; Lory, Bull. S. G. 1861, p. 751; Favre, Savoie III. 1867; v. Rath in Gerlach, Süd-Wallis, 1871,

Callovien d'Orb.

Kelloway-rock, Oxfordien inférieur, *Br. Jura ς* Quenst. z. Th. Das Callovien, oder die Grundlage der Oxfordgruppe, zerfällt, nach Oppel, von oben nach unten, mit Ausschluss der Ornaten- oder Biarmaten-Zone Oppel, in die Athleta-Zone, Anceps-Zone und Macrocephalus-Zone; nach Mösch in Oberes C. oder Ornatenthon und Unteres C. oder Macrocephalusschichten; Thurmann u. A. beschränken die Benennung auf das Untere C. — Der schweizerische Jura enthält diese, meist fossilreichen, z. Th. eisenoolithischen Glieder des Callovien vorzüglich in seiner nördlichen Verbreitung, im Berner, Basler und Aargauer Jura. — Die früher

in den Nordalpen, zwischen Gneiss und Hochgebirgskalk, als Callovien bestimmte Eisenoolithbank gehört, nach der Mehrzahl ihrer Petrefacten, den Parkinsonischichten oder den Varianschichten Mösch an.

Marcou, Jura salin. M. Soc. géol. III. 1848; Oppel, Juraf. 1858; Mösch, Aarg. J. 1867; Bachmann, Bern. Mitth. 1863; C. Mayer, tabl. 1864.

Calschiste Brong.

S. Kalkschiefer, Graue Schiefer, Flysch.

Campilerschichten v. Richthofen.

Oben und unten rothe, thonige glimmerreiche Schiefer, im mittleren Theil graue und gelbe dünngeschichtete bis schiefrige Kalksteine. Reich an Petrefacten, besonders *Gasteropoden,* auch *Ceratiten, Posidonomyen* etc. z. Th. übereinstimmend mit denen des deutschen Muschelkalks. — In Süd-Tirol, über den Schichten von Seiss, unter dem Virgloriakalk, die ebenfalls dem Muschselkalk angehören. — In den südlichen Schweizeralpen bis jetzt nicht erkannt.

v. Richthofen, Jb. d. RA. X. 1859; — Süd-Tirol 1860.

Caprimontanaschichten Mösch.

Merglichte Kalkschiefer mit Stacheln von *Rhabdocidaris caprimontana Des.* Oberste Schichten der *Crenularisstufe,* s. d. Die früher von Mösch eingeführte Abtrennung wurde später von ihm nicht festgehalten.

Mösch, schweiz. Verh. in Luzern 1862; — Aarg. Jura 1867.

Caprotinenkalk.

Rudistenkalk, Schrattenkalk, Hieroglyphenkalk, Néocomien supér. Urgonien d'Orb. — S. Urgonien.

Carditaschichten.

S. Cassianerschichten.

Cargneule.

S. Rauchwacke.

Casannaschiefer Theobald.

Aeltere Graue Schiefer Studer; Thonglimmerschiefer; krystallinischer Thonschiefer. Schwankend zwischen Thonschiefer und Glimmerschiefer. In der Regel auf Gneiss, unter Verrucano liegend. Abwechselnde Schieferlagen, bald graue bis schwarze Thonschiefer, bald schmutzig grüne Chlorit-, Talk- oder Hornblendschiefer, bald unvollkommene oder deutliche Glimmer-

schiefer, alle durch Uebergänge verbunden, oder eine Abänderung ausgedehnt allein herrschend. — Mächtig entwickelt zwischen Bormio und Livigno, auf den Pässen von Trepalle und Casanna, auch bei Tauffers und in der Umgebung des Ortles. Wahrscheinlich gehören ihm auch viele Schiefer der westlichen Hochalpen an, die, wegen unbestimmter Lagerung, nicht genauer bestimmt werden können, so die Schiefer in der Umgebung von Amstäg und das Reussthal abwärts, die Schiefer ferner die, in der Axe der Berneralpen, vom Tödi bis nach dem Lötschthal fortsetzen. — In den östlichen Südalpen erkennt Suess im Thonglimmerschiefer, der Lagerstätte des Zinnobers von Vallalta bei Agordo und Idria, von Kupfer- und Eisenerzen, die Fortsetzung des Casannaschiefers von Bünden. Derselbe liegt über der Steinkohlenbildung der Stangalp in Steiermark und unter dem rothen Grödner Sandstein, den Suess dem Verrucano oder Rothliegenden gleichsetzt.

Studer, G. d. S. 1851; Theobald, Graub. 1864—1866; Suess, Rothl. in den Südalpen A. d. W. 1868.

Cassianerschichten.

Carditaschichten. Grauer, sandiger Mergel, mit eingelagerten Kalkschichten, die an der Aussenfläche oft rostbraun und oolithisch verwittern, in enger Verbindung mit schwarzen und braunen augitischen Tufen. Reich an meist eigenthümlichen Petrefacten, unter denen *Cardita crenata* charakteristisch ist; ausserdem *Ammon. Aon, Goniat. Eryn, Orthoc. elegans, Nucula lineata, Cidaris alata, Encrinus varians, Cnemid. variabile* u. a. Von sehr ungleicher, mit den Tufen bis auf 2000 Fuss anwachsender Mächtigkeit. Den Wengen- oder Halobiaschichten, die zuweilen derselben Gruppe beigezählt werden, aufgelagert, bedeckt von den hohen Gebirgsstöcken des Schlerndolomit. Zuerst bekannt auf den Höhen S oberhalb St. Cassian und Corfara, dann auch auf der Seisseralp, am Fuss des Langkofels und Schlern u. a. Stellen in Süd-Tirol. Weiter westlich findet man die Gruppe wieder in den Schichten von Gorno und Dossena in den Alpen von Bergamo, weiter östlich in einem Theil der Schichten von Raibl und im Muschelmarmor von Bleiberg. In den nördlichen Alpen entsprechen den Cassianerschichten die Oppenitzerschichten in Oesterreich und die Carditaschichten, die bei Hall in Tirol das Hangende des Haselgebirges bilden, schwarz, in enger Verbindung mit Anhydrit und Rauchwacke.

Münster u. Wissmann, südöstl. Tirol 1841; Klipstein, östl. Alpen 1843; Emmrich, Süd-Tirol, in Schaubach deutsche Alpen 1846; v. Richthofen, Süd-Tirol 1860; Stur, S. Cassian Jb. d. RA. 1868; Mojsisovics, oberer Trias, Jb. d. RA. 1869.

Celleporenkalk,

eine Abänderung des Leithakalks vorherrschend aus Knollen und Trümmern der *Cellep. globularis* bestehend; weich, zellig, technisch von geringerer Bedeutung. In den Brüchen von Steinabrunn, Loretto u. a. bei Wien.

SUESS, Boden von Wien, 1862.

Cementstein.

S. Hydraulischen Kalk.

Cenomanien.

Terrain Cen. d'ORB., Rothomagien JACCARD. — Gelblich oder grünlich graue Mergel mit festeren Zwischenlagern von graulich weissem Mergelkalk; bis 50^m mächtig. Im Jura, auf Gault liegend, als oberste durch characteristische Petrefacten bezeichnete Stufe der jurassischen Kreidebildung, am See St. Point, bei Oye, Ste-Croix, Souaillon bei St. Blaise. — In den Alpen zeigt sich diese Stufe auf Cheville, am S Fuss der Diablerets, als eine sehr feste hellgraue Kalkbank zwischen dem Gault und der Nummulitenbildung. In Savoien und in den mittleren und östlichen Schweizeralpen ist dieselbe bis jetzt nicht nachgewiesen worden.

JACCARD, Jura Vaudois, 1869; RENEVIER, Bull. Vaud. IX. 1866.

Cenozoisch.

S. Kainozoisch.

Cerithienkalk

des Mainzer-Beckens. Reiner oder sandiger Kalkstein, übergehend in Quarzsandstein. Die zahlreichen Conchylien, besonders *Cerithien (C. plicatum, C. submargaritaceum* etc.) tragen einen brackischen Typus. In enger Verbindung damit steht der *Landschneckenkalk.* Beide liegen im unteren Miocen, über dem Tongrien, und werden von C. MAYER in den oberen Theil seiner Aquitanischen Stufe in das Niveau der Pechkohlen der Paudèze und der S fallenden Nagelfluh gesetzt. GÜMBEL dagegen erkennt in dem Mainzer Cerithienkalk die brackischen Mergel von Ortenburg, die er dem Muschselsandstein der Schweiz parallel stellt.

SANDBERGER, Mainz B. 1858—1863; C. MAYER, tabl. 1858; GÜMBEL, B. Alpen, 1861.

Cernansmergel MARCOU.

Marnes à Plicatules MARCOU, Spinatuszone OPPEL. Graue, sandige, glimmerreiche Mergel abwechselnd mit Bänken von merglichtem, oft sandigem

Kalkstein, bis 6^{m} mächtig. Mit *Amm. spinatus, Plicatula spinosa, Pecten æquivalvis* u. a. Unter den Schiefern von Boll, über den Margaritatus- oder Schwabenmergeln, an der obern Grenze des Mittleren Lias. — Bei Cernans, O von Salins.

MARCOU, Lettres, 1857.

Chablaiskalk FAVRE.

Es ist kaum anzunehmen, dass alle Gebirge in dem grossen Raum zwischen der Rhone und der Giffre, die FAVRE als Lias bezeichnet, derselben Formation angehören, denn auch die Steinarten sind unter sich sehr verschieden, hier ein dem Glarner ähnlicher Dachschiefer, dort ein fester, bräunlich verwitternder Sandstein, bald kiesliger schwarzer, bald thoniger rother Kalk. Eine *Rhynchonella,* das einzige Fossil, das ich, nach längerem Suchen, NO von der Pointe de Machilly, unweit der Alphütten Somman, fand, scheint, nach BACHMANN, dem *Kimmeridge* anzugehören. Die vorherrschende Steinart indess in diesem Gebiet, die im engeren Sinn als *Chablaiskalk* bezeichnet wird, ist eine fest und dicht verwachsene Kalkbreccie, im frischen Bruch kaum als solche erkennbar und wie homogener schwarzer Kalk aussehend, an der Aussenfläche aber deutlich als Agglomerat erscheinend. Die Trümmer von Sandkorn- bis über Zollgrösse, sind fast ausschliesslich dunkle bis schwarze, meist eckige Kalksteinbrocken, von denen die einen an der Aussenfläche blass werden, die andern in hellbräunliche Erde übergehen. In geringerer Menge sind Trümmer von schwarzem oder hellgrünem Thonschiefer, Thonglimmerschiefer, noch seltener von Granit beigemengt. An einigen Stellen wird der Kalk beinah verdrängt durch Quarzkörner und der Stein geht in einen dunkeln Sandstein über, der sich mit einer rostbraunen Verwitterungskruste bedeckt. Häufig sind Adern von *Kalkspath.* Felsbildung zeigt sich nur an Einlagerungen von homogenen schwarzen Kalkbänken, meist ist das Gebirge bis auf den obersten Kamm bewachsen. Organische Ueberreste scheinen der Kalkbreccie ganz zu fehlen und auch aus den Lagerungsverhältnissen lässt sich ihre geologische Stellung nicht beurtheilen. Bei Tanninge liegt sie auf der Anthracitbildung, bei Matringe auf der Rhätischen Stufe, am Südrand auf Nummulitenkalk. S. Hornfluhgestein.

FAVRE, Savoie 1867; STUDER, G. d. S. 1853; — Bern. Mitth. 1851 und 1854.

Chaillesschichten, THIRRIA.

Kieselnierenschichten FROMH.; Zone des *Cidaris florigemma* OPP. Blaue oder braune Mergel und merglichte, sandige Kalkbänke, welche faust-

bis kopfgrosse Kugeln *(Sphérites)*, oder Trümmer von Kugelschalen und flache Linsen *(Chailles)* von rauchgrauem Kieselkalk, schichtweise vertheilt, enthalten. Auch die organischen Ueberreste, vorherrschend *Echinodermen* und *Korallen*, sind meist verkieselt und durch *Chalcedon* ersetzt. Die Mächtigkeit kann wohl auf 20ᵐ bis 30ᵐ steigen. — Die *Chaillesschichten* bilden die oberste Stufe der Oxfordgruppe, die Grundlage des Coralrag, der z. Th. noch dieselben Petrefacten enthält, und entsprechen den *Crenularisschichten* Mösch, dem *Argovien* Marcou z. Th., dem *weissen Jura β — δ* Qu. — Sie stellen eine besondere Facies des oberen Oxford dar, die im Jura von Franche-Comté, Bern und Basel entwickelt ist, im südlicheren Jura und im Aargau aber durch Mergel- und Kalkbänke mit vielen *Scyphien* ersetzt wird, denen die Chailles und Kieselfossilien fehlen, und die z. Th. auch paläontologisch abweichen.

Thirria, Notice, M. de Strb. I. 1830; — Stat. Hte Saône 1833; Thurmann, Soul. M. de Strb. I. 1830; Greppin, J. Bern. 1870; Merian, Leonh. Jb. 1864.

Chamosit.

Chamoisit Berthier. — 10 bis 15ᵐ mächtige Einlagerung im Kalk und Kalkschiefer des nördlichen Seitenthales Chamoson im unteren Wallis, an der oberen Holzgrenze, 1910ᵐ über dem Meer. Eisenerz, das zu Ardon geschmolzen wurde, ein Eisensilicat mit Thonerde und Wasser, nicht sehr verschieden von den *Bohnerzen* oder dem *Hisingerit*. Grünlich schwarz, an der Aussenfläche rostbraun, fein oolitisch, körnige Partie'n mit dichten verwachsen, rhomboedrisch oder prismatisch zerklüftet. Nach den selten vorkommenden *Ammoniten*, *Belemniten* und *Rhynchonellen (lacunosa)* der Oxfordgruppe angehörend.

Gueymard, J. d. Min. 1814; Berthier, A. d. M. 1820; Studer, W. Alp. 1834; — G. d. S. 1853; Fournet, A. d'agr. de Lyon, 1849.

Charmouthien.

Etage C. Mayer. Mittlerer Lias, vom Jamesonibett bis Spinatusbett Oppel. — Im ganzen französisch- und schwäbisch-schweizerischen Jura. Nach Charmouth in Dorsetshire bei Lyme Regis.

C. Mayer, tabl. 1864.

Châtelkalk.

Dicht, mit muschligem Bruch, hellgrau bis beinahe weiss, rauchgrau, bläulich, grünlich grau, roth, mehrere Farben in einander verwaschen. Dickere oder plattenförmige und knollige Lager, welche beinahe ein conglomerat-

ähnliches Ansehen erhalten, die Schichtflächen und Knollen bedeckt mit grünen oder rothen Thonblättern. Die meist zahlreichen Petrefacten, besonders *Ammoniten* und *Aptychus*, setzen den Châtelkalk in das obere Oxford, auf die Stufe der Kieselnieren- und Scyphienkalke, wenn man es nicht vorzieht, ihn, statt mit speciell jurassischen, mit der tithonischen Stufe OPPEL's zu vergleichen, wofür auch seine nahe Verbindung mit Neocomschichten zu sprechen scheint. — Der Châtelkalk, benannt nach Châtel-St. Denis oberhalb Vevey, bildet eine bald nur 10, bald gegen 100^m mächtige Vorstufe in der äussersten Kette der Westalpen, zwischen der Arve und dem Thunersee, und wird öfters zu baulichen Zwecken gebrochen. Er ist bekannt an den Voirons, an der Vevaise, am Niremont, bei Botterens und am Gurnigel, stets den Alpen zufallend, überlagert von Neocom und Flysch, dem Klippenkalk der Karpathen ähnlich, aus dem Flyschgebirge herausstehend.

STUDER, W. Alpen 1834; — G. d. S. 1853; FAVRE, Savoie 1867; GILLIERON, Arch. de la Bibl. Univ. 1870; E. FAVRE, Moléson, Arch. B. U. 1870.

Chloritgneiss.

Gemeiner Gneiss mit eingemengtem Chlorit wird von THEOBALD als nicht seltene Felsart im südlichen Bünden angeführt. — VOM RATH bezeichnet die Schiefer der linken Seite des Maderanthales als Chloritgneiss: «weisser *Feldspath*, weisser *Oligoklas*, *Quarz* in runden Körnern, *Chlorit* und *Talk* theils in kugligen Partie'n, theils in zusammenhängenden Lagen, zuweilen tritt auch *Hornblende*, ein.» Das herrschende Gestein dieser Thalseite und des vorderen Etzlithales ist indess nicht verschieden von dem Schiefer von Amsteg, der dem *Casannaschiefer* THEOB. nahe steht und es unentschieden lässt, ob der schimmernde Bestandtheil Chlorit oder Glimmer sei. Es streichen diese Schiefer, die auch den nördlichen Bristenstock bilden, in der Fortsetzung der ähnlichen Steinarten, welche, vom Lötschthal her, als die Kernmasse der Berneralpen auftreten. In der Mitte des Maderanthales, von Ruppletenalp aus das Griestobel aufwärts kletternd, fand ich bis wohl 500^m über dem Thalboden, stets diesen Thonglimmerschiefer, und auch der Schutt der höhern Felswände bestand aus demselben. In dieser Höhe erscheint der Schiefer jedoch mehr und mehr nach allen Richtungen durchschwärmt von Adern, Streifen und Nestern, worin *Bergkrystall*, *Adular* und *erdiger Chlorit* als Hauptbestandtheile auftreten, nicht selten aber auch basisch zerspaltener *Kalkspath*, *Eisenglanz*, *Sphen*, *Brookit*, rother *Stilbit*, *Epidot*, *Byssolith* u. a. Mineralien vorkommen. Man glaubt sich in dem Herde zu befinden, wo aus dem Schiefer, durch einen nicht erklärten Process,

Gneiss und Granit hervorgeht, wie man ihn im hintern Etzlithal und in der Umgebung des Oberalpstocks, auf der Höhe des Brunnigletschers findet, wo der Feldspath nicht nur in Drusenräumen, sondern als Bestandtheil der Felsart selbst erscheint. — Nach Müller sind Blöcke von Gneiss mit blassgrünem *Talk* und dunkelgrünem, feinkörnigem oder schuppigem *Chlorit* durch ganz Maderan zerstreut. Anstehend findet man die Steinart in grösserer Verbreitung nach dem Ausgang des Thales zu.

Studer, Bull. S. G. XIV, p. 292, 1856; v. Rath, Zts. d. g. G. 1862; Müller, Basl. Vh. IV, 1867; Theobald, Bünden, 1866.

Chloritschiefer.

Mehr oder weniger deutlich schiefrige Gesteine von reinem, klein- oder feinschuppigem, dunkelgrünem Chlorit, oder Gemenge von Chlorit und Quarz, oder von Chlorit und zuckerartigem Kalk, oder Dolomit, auch wohl mit Beimengung von Talk und Strahlstein. Die Felsart ist eine krystallinischere Entwicklung des Grünen Schiefers (s. d.) und hat in den Penninischen und Bündner Alpen eine beträchtliche Verbreitung. Wie die Grünen Schiefer steht sie oft in enger Verbindung mit Serpentin, und Serpentinschiefer ist auch wohl, wie derjenige des Riffelhorns, als Chloritschiefer bezeichnet worden. Ausgezeichneter Chloritschiefer findet sich in der Nähe auf dem Gornergrat.

Studer, G. d. S. 1853; Theobald, Bünden, 1866.

Chloritsyenit.

Chloritfels Th. Chloritische Grundmasse mit *Hornblende* und schwarzem *Glimmer* und eingemengten weissen *Feldspathkrystallen*, als Gänge und Nester im Syenit und Coderagranit. Am Muretpass und im Bergell.

Theobald, Bünden, 1866.

Cicerchina,

in Toscana, ein grobkörniger Sandstein erbsengrosser Quarz- und Jaspiskörner; eine Abänderung des Macigno.

Targioni, Reisen, 1787.

Cipitkalk.

Brauner, dichter, sehr zäher, bituminöser Kalkstein, mit Höhlungen, die mit Kalkspathskalenoedern ausgekleidet sind, stark zerklüftet. Reich an *Korallen*, *Crinoidentrümmern*, *Cidaritenstacheln*, *Brachiopoden* etc. Diese

50—100 Fuss mächtigen, an verschiedenen Stellen in Süd-Tirol, auch am Cipit an der Saisseralp, vorkommenden Kalksteine bilden die Grundlage der Cassianerschichten, als Einlagerung im Augit-Tuf.

v. RICHTHOFEN, Süd-Tirol, 1860.

Cipollino.

Kalkglimmerschiefer. Körniger, weisser Kalk mit beigemengtem Glimmer oder Talk, hiedurch oft in Platten spaltend oder schiefrig. Schon SAUSSURE hat die Benennung auch auf dunkelgraue, körnige, mit Glimmer oder Talk gemengte Kalksteine ausgedehnt. — Der weisse oder durch grüne Talkblättchen grün aussehende Cipollino ist nicht selten dem grünen Schiefer untergeordnet (Evolena, Stalla); öfters auch dem Glimmerschiefer, mit dem man ihn leicht verwechselt, indem man die Kalkspathkörnchen für Quarz ansieht. Besteht die Grundmasse aus zuckerartigem Dolomit, so entsteht die auf Campolongo bekannte Steinart. Grauer *Cipollino* ist nicht selten im krystallinischen Grauen Schiefer. SAUSSURE führt ihn an vom Cramont, FAVRE vom Kl. Bernhard u. a. Stellen dieser Gebirge; man findet ihn nicht selten im Wallis, am Gotthard und in Bünden.

SAUSSURE, Voy. § 915; FAVRE, Savoie 1867; LARDY, S. Gotth. Schw. Dks. 1833; THEOBALD, Bünden 1861—1866.

Citadellenkalk MARCOU.

Calcaires de la Citadelle. Dichte Kalksteine mit muschligem Bruch, graulich weiss, röthlich gefleckt, fuss- bis 3m dicke Schichten, im Ganzen 20m mächtig. Fossilien sind selten und meist zertrümmert. Auf diesem Kalk steht das Fort Belin bei Salins und die Citadelle von Besançon. Früher von MARCOU als Forestmarble betrachtet, wurde er später von OPPEL eher dem tiefern Theil seiner Lagenaliszone oder des Cornbrash gleich gestellt.

MARCOU, Lettres, 1857; OPPEL, Juraf. 1858.

Clucyeisen.

Fer de Clucy MARCOU. Gelbe oder graue merglichte Kalksteine, hirskorn-, linsen- bis erbsengrosse Körner von Brauneisenstein einschliessend. Bei 5m mächtig. Als Fossilien werden *Amm. macrocephalus*, *Amm. athleta*, *Amm. anceps*, *Amm. Jason*, *Amm. hecticus* u. a. genannt. Die Stufe entspricht daher dem Callovien im weiteren Sinn, d. h. den Macrocephalus-, Anceps- und Athletazonen OPPEL, oder den Macrocephalus- und Ornatenschichten MÖSCH. — Clucy liegt SO in der Nähe von Salins.

MARCOU, Lettres, 1857; OPPEL, Juraf. 1858.

Coderagranit Theob.

Syenitgranit v. Cotta. Kleinkörnige Grundmasse aus grauem *Quarz*, weissem *Oligoklas* und schwarzem *Glimmer*, mit zahlreichen bis mehrere Zoll grossen Zwillingen von weissem oder rosenrothem *Orthoklas*; durch Aufnahme von *Hornblende* übergehend in *Syenit*, indem der Quarz und Glimmer sich zurückziehen, die grossen Feldspathzwillinge dagegen anhalten. Oft zeigt sich verticale oder Neigung zu prismatischer Zerklüftung. Die schöne Steinart bildet die obersten, wild zerrissenen und abgestürzten Massen der zwischen dem Bergell und untern Veltlin stehenden Gebirge. Nach unten geht sie, in mittlerer Höhe, ohne scharfe Trennung, über in einen kleinkörnigen weissen Granit, ohne grössere Krystalle, mit sehr kleinen und sparsamen weissen und schwarzen Glimmerschüppchen. Die Grundlage bilden dunkle Hornblende- und Chloritgesteine, welche in allen Richtungen von Gängen des kleinkörnigen Granits durchsetzt werden. Der *Coderagranit* stimmt nahe überein mit dem *Puntaiglasgranit* (s. d.) im Vorder-Rheinthal.

Studer, G. d. S., 1853; Theobald, Graub., 1866.

Complanataschichten Kaufmann.

Sandige, dunkelgraue Schichten des Nummulitenkalkes mit *Numm. complanata*, der grössten in der Schweiz vorkommenden Nummulitenart. Am Pilatus bei 50 Fuss mächtig und von da nach dem Thunersee fortsetzend.

Kaufmann, Pilatus 1867.

Conchylien.

Terrain. S. Muschelkalk.

Congerientegel.

Tegel von Jenzersdorf. Unter dem Schotter und Sand bis in grosse Tiefe den Boden der Stadt Wien bildend, mit Einlagerungen von Sand- oder Geröllschichten und Knollen von grauem Kalkmergel. Bezeichnend sind Schalen von *Congerien (C. subglobosa)* und *Melanopsis*; ausserdem kommen Ueberreste von *Süsswasserschildkröten*, *Säugethieren* und *Landpflanzen* vor. Der Tegel wird vielfach als Töpferthon ausgebeutet.

Suess, Boden v. Wien, 1862.

Conglomerate.

Poudingues. Durch ein Cement mehr oder weniger fest verkittete rundliche Trümmer von wenigstens Haselnussgrösse. Sind die Trümmer

kleiner, so heisst ihre Vereinigung *Sandstein*, sind sie eckig, so bilden sie *Breccien*. Nach der Steinart der Trümmer unterscheidet man *Granitcongl.*, *Porphyrcongl.*, *Kalkcongl.* u. s. w. S. *Nagelfluh*, *Verrucano*, *Valorsinecongl.*

ZIRKEL, Petrogr. 1866, I.

Contortazone v. DITTM.

Zone der *Avicula contorta*. Kössenersch., Azzarolasch., Infralias, z. Th., Rhätische Gruppe z. Th., Bonebed, Oberer Muschelkeuper GÜMBEL, Gervilliensch. EMMRICH, Oberes S. Cassian. — Dunkle bis schwarze Mergelschiefer, abwechselnd mit grauen Kalkschichten. In den nördlichen und südlichen Alpen über dem Hauptdolomit, unter dem Dachsteinkalk. Im Rhätikon und Vorarlberg 30—40 Fuss mächtig, bei Kössen, NO von Kufstein, mehrere hundert Fuss mächtig und weiter östlich noch mehr anwachsend, so wie auch in den Lombardischen Alpen. Reich an mannigfaltigen, in der Mehrzahl kleinen Fossilien, die einige Verwandtschaft mit denjenigen, der unter dem Hauptdolomit liegenden S. Cassianfossilien zeigen. Nächst *Avicula contorta* und *Gervillia inflata*, sind *Mytilus minutus*, *Cardium rhäticum*, *C. austriacum*, *Pecten valoniensis*, *Plicatula intusstriata*, *Tereb. gregaria* u. a. charakteristisch. — In den schweizerischen Nordalpen zuerst aufgefunden am Rhätikon, später bei Spiez am Thunersee, an den Stockhorngebirgen, in den Freiburger- und Waadtländeralpen, an der Dranse, bei Matringe u. a. Stellen in Savoien. Südlich vom Luganersee fällt noch ein beträchtlicher Theil der dort durchstreichenden *Contortazone* innerhalb der Schweizergrenze. S. *Besanosch.*

ESCHER, Vorarlb. Schw. Dksch. XIII 1853; EMMRICH, Jb. d. RA. 1853; v. RICHTHOFEN, Vorarlb. Jb. d. RA. 1859; GÜMBEL, B. Alpen 1861; v. DITTMAR, Cont. Zone, 1864; FAVRE, Savoie, 1867; RENEVIER, Infralias, Soc. Vaud. 1863, VIII, p. 39; v. FISCHER-OOSTER., Bern. Mitth. 1869.

Corallien.

Nachdem in England (1816) durch SMITH der *Coralrag* als ein Glied des mittleren Oolithsystems, dem Oxfordthon aufliegend, war bezeichnet worden, trug THIRRIA (1830) die Benennung über auf die im französischen Jura dem Oxford aufgelagerte Kalkbildung und unterschied darin, als untere Stufe, einen *Calcaire à Nérinées*, als obere eine *Argile à Madrépores et Chailles*. THURMANN fand sich, im Berner Jura (1832), zu mehreren Abänderungen veranlasst. Er liess das *Terrain à Chailles* direct auf den

Oxford, als oberstes Glied dieser Gruppe, folgen und auf dieses ein *Groupe Corallien*, das, von unten nach oben, zerfällt in den *Calcaire corallien*, die *Oolithe corallienne*, den *Calcaire à Nérinées* und den *Calcaire à Astartes*. MARCOU (1848), bei Salins, setzt das *Groupe corallien* unmittelbar auf das *Argovien*, trennt aber den *Calc. à Astartes* davon ab und bildet aus ihm eine selbständige Gruppe, als *Groupe Séquanien*. Dieser Trennung trat später (1861) THURMANN auch bei, trennte ferner auch das *T. à Chailles* vom Oxford, um es mit dem obern Jura, als tiefstes Glied desselben, zu vereinigen, und liess, als *Groupe Corallien*, auf einander folgen: *Argiles à Chailles et Sphérites*, *Calc. à polypiers et Cidaris florigemma*, *Calc. crayeux à Diceras arietina et Nerinea bruntrutana* und *Calc. compactes stériles*, auf welche dann das *Groupe Astartien* folgt. Etwas einfacher theilt GREPPIN das *Corallien* in das *T. à Chailles*, die *Oolithe corallienne*, für welche Zwingen typisch ist, und den *Calc. à Nérinées*, mit *Diceras arietina*, vielen Echinodermen und mannigfaltigen Korallen, welche an der Caquerelle, am Pass der Rangiers, W von Delémont, oft gesammelt werden. In seinen *Lettres* theilt MARCOU die Coralliengruppe, von unter nach oben, in den *Coralrag* von La Chapelle (N von Salins) und die *Oolite corallienne* und den Coralrag ferner in *Argiles à chailles*, *Couches à coraux* und *Calcaire corallien*. — Indess hat sich gezeigt, dass Korallenmassen auf verschiedenen geologischen Stufen vorkommen und nur eine locale Facies, nicht den durchgehenden Charakter einer Stufe bezeichnen; es entsprechen daher auch die in verschiedenen Gegenden als Corallien oder Coralrag angeführten Bildungen oft Stufen ungleichen Alters und, um Verwirrung zu vermeiden, wäre es wünschbar, die Benennung fallen zu lassen. Das Corallien des Berner Jura verliert, in seiner östlichen Fortsetzung, bei Olten, seine Korallenfacies, die Zoophyten treten zurück und werden ersetzt durch *Cephalopoden* und *Acephalen*, welche, bis jenseit des Rheins, in den *Wangenerschichten* MÖSCH und den *wohlgeschichteten Kalkbänken* QUENST. die herrschende Fauna dieser Stufe bilden.

THIRRIA, Mem. de Stbg. 1830; THURMANN, ibd. 1832; — Schw. Dks. 1861; MARCOU, Salins. Mem. S. geol. 1848; — Lettres, 1857; OPPEL, Juraf. 1858; WAAGEN, Class. des oberen Jura, 1865; MÖSCH, Aarg. J. 1867; GREPPIN, Bern. J. 1870.

Coralrag
und
Coralrag de la Chapelle MARCOU.

S. Corallien.

Corbiculaschichten Sandb.

Gelbliche Kalksteine, sandige Mergel und Thone, worin, mit andern Fossilien, *Corbicula Faujasii* sehr zahlreich ist. Im Mainzer Becken auf dem *Cerithienkalk* oder auf *Blättersandstein* liegend und von *Litorinellenkalk*, mit dem man sie sonst vereinigte, bedeckt.

Corgneule,

oder *Cargneule*. S. *Rauchwacke*.

Cornbrash

heisst in England die oberste Stufe der höhern Abtheilung des Unter-Ooliths, in welcher, unter dem *Cornbrash*, noch *Forest-marble*, *Bradford-clay*, *Great-Oolithe*, *Stonesfield-slates* und *Fullers-earth* unterschieden werden. Ueber dem Cornbrash folgt der Kelloway-rock und Oxford-clay, unter der Fullers-earth, als tiefere Abtheilung des Unter-Ooliths, der Inferior-Oolith. Auf dem Continent, und in England selbst, lassen sich diese Formationen selten mit Sicherheit wieder erkennen, und mehrere sind, z. Th. unter neuen Namen, zu grösseren Gruppen vereinigt worden. D'Omalius und d'Orbigny fassten die ganze höhere Abtheilung, vom Cornbrash bis und mit der Fullersearth, zusammen, als *Etage Bathonien*, ebenso Oppel, als *Bathgruppe*, mit Beziehung auf den Great- oder Bath-Oolithe. Fromherz, dessen Eintheilung eine Zeit lang auch für den nördlichen Jura Geltung fand, unterscheidet, zwischen dem Oxford und dem Inferior Oolith, nur *Bradfordclay*, *Hauptrogenstein*, den er als dem englischen Great-Oolithe entsprechend ansieht, und *Walkerde*. In neuester Zeit dehnt Müller die Benennung Cornbrash, für die er oft, nach älterer Uebung, den Namen Bradford gebraucht, auf das gesammte Bathonien aus, mit dem er auch noch einen Theil des Callovien vereinigt, und theilt dasselbe in einen *Oberen Cornbrash*, der mit den Macrocephalusschichten beginnt, und, tiefer, die Dalle nacrée Thurm. einschliesst, *Mittleren C.*, dem die Discoideenmergel Merian angehören, und *Unteren C.*, dem z. Th. der Calcaire roux sableux Thurm. entspricht.

Müller, die Cornbrashsch. des Basl. Jura, Basl. Verh. 1870.

Corne, pierre de.

Cornéenne. Hornfels Wall. Während Saussure sich über die unsichere Charakteristik dieser Steinart beklagt, sieht er sich doch genöthigt, den Namen zu benutzen. Im Anfang seiner Arbeiten versteht er darunter ein Mineral, wie es scheint meist Hornblende. Später wendet er die

Benennung an auf verschwindend gemengte Felsarten, *Eurite* oder *Felsite*, wie am Fuss der Aig. du Midi, *Gneisse*, wie bei Valorsine, *Chloritschiefer* (?), wie bei Bionnay am C. d. Bonhomme. In neuerer Zeit wird der Name besonders auf die durch Trapp, Porphyr, Granit aus Grauwacke, Thonschiefer oder anderen Steinarten erzeugten metamorphischen, scheinbar homogenen Contactgesteine angewandt, zuweilen auch statt Felsit, Eurit, Aphanit, Mimosit, Trapp gebraucht. Die wahre Natur des Hornfels ergiebt sich am sichersten, wenn man denselben bis zu seinem Uebergang in deutlich gemengte Steinarten verfolgt.

Cornéenne.

S. Pierre de Corne.

Cornettone

heisst in der Brianza der sandige, an der Aussenfläche rostbraune, Flyschkalk ähnliche Kalkstein, der häufig als Baustein benutzt wird. Er enthält die gewöhnlichen Flyschfucoiden, wechselt aber mit Lagern von einem aschgrauen, thonigen Kalkstein *(Ceppo argentino)*, welcher Kreidepetrefacten einschliessen soll. Bestätigt sich Letzteres, so wäre der Cornettone der Pietraforte und ihrem Alberese in der Umgebung von Florenz gleich zu setzen.

Villa, Brianza, 1844.

Cornubianit.

Palaiopètre Sauss. Unklar verwachsene Gneisse oder in Gneiss übergehende Thonschiefer, schmutzig grünlich, röthlich grau oder braun, fest und schwer zersprengbar. Mit Einschlüssen von *Granat, Turmalin, Hornblende, Epidot, Pyrit*. Meist in der Nähe von Granit, zu den metamorphischen Steinarten gehörend.

Naumann, Geol. I, 1850; Zirkel, Petrogr. II, 1866.

Crenularisschichten Mösch.

Bräunlich weisse, oder bunte oolithische Kalkbänke, fest und zu Bausteinen benutzt, oder schiefrig. Mit reicher Fauna, besonders *Scyphien*, auch *Echinodermen, Brachiopoden, Acephalen*. Bezeichnend sind *Hemicidaris crenularis* und *Rhabdocidaris caprimontana*. Meist von geringer, kaum einige Meter betragender Mächtigkeit, in der Gegend von Olten indess bis 33^{m} mächtig. — Oberste Stufe der Oxfordgruppe im Aargauer Jura, bedeckt vom Coralrag oder Diceraskalk. Im Solothurner und Berner Jura bis weit nach Franche-Comté hinein auftretend als *Chaillesschichten* (s. d.)

Mösch, Aarg. J. 1867.

Creta.

S. [illegible]

Crétacés.

Terrains. S. Kreidegruppe.

Crinoideenkalk Güm.

Hell oder dunkelgrauer, durch viele Crinoidenstiele weiss punktirter Liaskalk der Bairischen Alpen, der in vielen Steinbrüchen einen vorzüglichen Marmor liefert.

Gümbel, Bair. Alpen. 1861.

Crioceratitenmergel.

Gümbel führt unter diesem Namen zwei verschiedene Stufen an. Zunächst eine der Trias oder der Rhätischen Gruppe angehörende, dem *Hauptdolomit* aufgelagert und vom Dachsteinkalk bedeckt, auch als *Oberer Keupermergel* bezeichnet; dann eine zur untern Kreidegruppe gehörende, bekannt als *Rossfelder* oder *Schrammbacherschichten*.

Gümbel, Bair. Alpen. 1861.

Crodogneiss.

Hellgrauer, fein- bis mittelkörniger granitischer Gneiss, mit weissem *Feldspath*, wasserhellem, zuweilen blassröthlichem, glasigem *Quarz* und schwarzem oder auch hellgrauem *Glimmer*. Dieser, nach äussern Kennzeichen, vom *Antigoriogneiss* (s. d.) kaum zu unterscheidende Gneiss gehört, zufolge seiner chemischen Zusammensetzung, nach Scheerer, dem oberen *Plutonit*, oder dem rothen Gneiss des sächsischen Erzgebirges an. Er bildet eine beschränkte Masse N von Crodo in Antigorio, am Zusammenfluss der Devera mit der Toce.

Gerlach, schw. Dksch. 1869; Scheerer, Festschr. 1866.

Cyrenenschichten.

Abwechselnde Lager von Thon und sandigem Mergel mit Einlagerungen von bituminösem Kalk und *Braun-* oder *Pechkohle*. Die Fossilien, *Cyrena semistriata, Cerith. plicatum* und *margaritaceum* tragen einen brackischen Typus. Sehr verbreitet im Mainzer becken, von verschiedener, oft beträchtlicher Mächtigkeit. Mit ihnen schliessen die oligocenen Bildungen ab und über ihnen folgt *Blättersandstein* und *Cerithienkalk*. In Baiern entsprechen ihnen die Pechkohlenbildungen von Miesbach, in der Schweiz, nach C. Mayer, die tieferen Massen der aquitanischen Stufe.

Sandberger, Unters. ü. d. Mainzerbecken, 1853; Ludwig, geol. Karte v. Hessen; Gümbel, B. A. 1861; C. Mayer, tabl. 1868.

Dachschiefer.

Ardoise, Schiste tégulaire. Die in der Schweiz zur Bedachung verwendeten Schiefer sind sehr verschiedener Art. Die einen gehören dem Flysch an. Nach frischem Bruch schwarz, eben, in metergrosse Tafeln spaltend, nach längerer Aussetzung abblassend und auflockernd; mit Säuren stark brausend und nachher zwischen den Fingern zerreiblich, daher wenig ausdauernd. Steinbrüche zu Matt in Glarus, Mühlenen und Frutigen am Niesen, Abondance in Chablais. Vorzüglicher sind die ebenfalls schwarzen Dachschiefer der Anthracitbildung, die bei Salvan an der Pissevache und bei Chandoline und Aproz, gegenüber Sitten, gebrochen werden. In den Hochalpen werden Schiefer und Platten aller Art, theils geformt, theils roh, von oft mehreren Quadratfuss Oberfläche, zur Bedachung benutzt, so die Grünen Schiefer aus dem Malenkerthal, die durch ganz Veltlin verbreitet sind, die Talkglimmerschiefer von Poschiavo u. a.

Dachsteinkalk.

Megaloduskalk. Oberer Dachsteinkalk, zur Unterscheidung von Hauptdolomit, der als Unterer Dachsteinkalk angeführt wird, und bezeichnet durch den Einschluss der grossen Bivalve *Megalodus triqueter*. Weiss, hellbraun oder grau, dicht oder schuppigkörnig, auch, besonders in seiner untern Masse, als Dolomit, grau und feinkörnig, dick bis dünngeschichtet. Er liegt, in einer Mächtigkeit, die in den Ostalpen, besonders im Dachsteingebirge, S von Hallstadt, mehrere tausend Fuss erreicht, auf der Grenze zwischen dem alpinen Keuper und Lias, als Hauptglied der Rhätischen Gruppe. Nächst dem *Megalodus* kommen zuweilen auch viele *Lithodendren* vor, und eine Einlagerung, bekannt als *Starhembergerschichten* (s. d.) enthält die Fauna der Kössenerschichten. Von Wien her durchzieht der Dachsteinkalk die nördlichen Kalkalpen bis Vorarlberg und Prättigau. Im Rhätikon erscheint er, mit den charakteristischen Petrefacten, 20 bis 100 Fuss mächtig, ist aber auch, kaum trennbar, mit dem aufgelagerten Lias vereinigt, zu ganzen Gebirgen angewachsen. Da derselbe in der südlichen Kalkzone der Ostalpen stark entwickelt ist, so lässt sich wohl annehmen, dass er auch in das südliche Bünden fortsetze. Theobald glaubt ihn als am Bernina und in Livigno vorkommend voraussetzen zu dürfen, ohne jedoch paläontologische Gründe anführen zu können.

Escher, Schw. Dks. 1853; v. Richthofen, Vorarlb. J. d. RA. 1859; Stoppani, Paleont. Lomb. 1860; Gümbel, Bair. Alpen, 1861; v. Hauer, Uebs. J. d. RA. 1867.

Dalle nacrée Thurm.

Aelterer Rogenstein Merian, z. Th. Spàthige Grundmasse, welche Oolithkörner und ein lumachellartiges Gemeng zertrümmerter Fossilien einschliesst, gelblich, röthlich, oder graulich weiss, mit Neigung zu Perlmutterglanz. Deutlich geschichtet in Platten von einigen Zoll, selten bis zu einem Fuss Dicke. Die Schicht- und Bruchflächen uneben, körnig. Die Kalklager, zuweilen verkieselt und übergehend in einen löchrigen Hornstein, dessen Höhlungen mit Brauneisenocher angefüllt sind. Die Fossilien sind zu klein zertheilt, um bestimmbar zu sein; am häufigsten sind Crinoidentrümmer. Im westlichen Jura von ausgedehnter Verbreitung, 6 bis 8^{m} mächtig. Als Platten häufig benutzt zu trockenen Alpmauern, oder zur Bedachung von Hütten. Bedeckt vom Callovien und über dem Hauptrogenstein liegend, fällt die Dalle nacrée in die Gruppe des Bathonien d'Orb., der Variansschichten Mösch, des Cornbrash Müller. Der letzteren Bildung ist sie auch von Thirria und Thurmann verglichen worden. (S. Cornbrash.)

Thurmann, Soul. jur. Mém. de Str. I, 1832.

Dammerde.

Ackererde, Terre végétale. Die obersten Massen des aufgelockerten Bodens gemengt mit dem *Humus (terreau)*, dem Zersetzungsproduct vegetabilischer, oder animalischer Stoffe. Von sehr ungleicher, wenige Zoll bis über ein Klafter betragender Mächtigkeit. Auf Mergel-, Sand- oder Kiesboden, ohne scharfe Grenze in diese übergehend. Auf festem, den Wurzeln keinen Halt gestattendem, schief liegendem Felsboden leicht weggeschwemmt und denselben nackt lassend.

Studer, Phys. Geogr I, 1844.

Davæizone Opp.

Zone des Ammon. Davæi. Im mittleren Lias, über der Zone des *Amm. ibex,* unter derjenigen des *Amm. margaritatus.* In den Alpen als fester schwarzer Kalk und Kalkschiefer. Der *A. Davœi* hat sich bis jetzt, im Chablais, weder am Môle, noch zu Meillerie, gefunden, wohl aber andere Species dieser Zone; dagegen kommt er vor in dem Salzgebirge von Bex und am Langeneckgrat bei Blumenstein. Ooster und Lavizzari führen ihn an aus dem rothen Ammonitenkalk von Mendrisio. — Im Jura zeigt diese wenig mächtige Zone hellgraue, merglichte, leicht verwitternde Kalksteine, und *A. Davœi,* mit andern Arten gleichen Alters, fand sich, sowohl im Basler Jura, als, verkiest, östlich von Frick im Aargau.

Oppel, Juraf. 1858; Ooster; Ceph., 1860; Lavizzari, Escurs. nel C. Ticino V, 1859; Mösch, Aarg. J. 1867.

Defendente-Dolomit.

Dolomia di San-Defendente e Sasso Mattolino STOPPANI. Zwischen V. Sassina und Esino, östlich am Comersee. In der Tiefe, über den Perledoschiefern, Rauchwacke, höher übergehend in massigen Dolomit und dolomitischen Kalk, hell- bis dunkelgrau, in der Höhe z. Th. röthlich. Bedeckt durch die Raiblerschichten, die diesen Dolomit von der Dolomia media scheiden. Der San-Defendente-Dolomit wird als Aequivalent des Hallstädterkalks betrachtet.

STOPPANI, Rivista, 1859, p. 37; — Note, 1867, II, p. 303.

Délémontien.

Etage Délémontien GREPPIN; Molasse grise de Lausanne; Etage mayencien JACCARD; Terrain nymphéen THURMANN et GRESSLY; Untere Süsswassermolasse STUDER, z. Th. — Auf der Grundlage der tongrischen oder ältern Formationen. Ob das Aquitanien noch damit zu vereinigen sei, lässt GREPPIN unentschieden. Unten rothe und schwarze Mergel, schiefrige Kalksteine, bituminöse Schiefer und Blättermolasse, auf dieser bunte, z. Th. rothe Mergel mit *Hel. Ramondi;* oben Süsswasserkalk, unten dunkel grau, höher weiss, meist bituminös, mit Einlagerungen bunter oder grauer Mergel. Zuweilen bedeckt von marinem Muschelsandstein. — Hügel bildend in den Thälern von Court, Delémont u. a. des Berner Jura, im Ganzen 20 bis 50^{m} mächtig.

GREPPIN, Jura Bern. 1870.

Détritus.

S. Gebirgschutt.

Diabas.

Grünstein, z. Th. Diorit, z. Th. Aphanit, z. Th. Trapp, z. Th. krystallinisch körniges Gemenge von *Labrador* und *Augit*. S. Basalt.

Diallag-Gabbro.

S. *Gabbro*.

Diallagschiefer.

Grüner, dem Serpentin nahe stehender Schiefer mit vorherrschend ausgeschiedenem, grauem, metallisch glänzendem Diallag. Mit andern Abänderungen des Grünen Schiefers auf der Höhe zwischen Stalla und Avers in Bünden, auch auf der Höhe zwischen Presanz in Oberhalbstein und Albinalp in Schams.

STUDER, Mitt. B. Schw. Dks. III, 1839; THEOBALD, Bünden 1864.

Diallag-Serpentin.

Ophiolite diallagique BRONG. Wie in Toscana, ist in unsern Alpen Serpentin mit ausgesondertem dunkelgrünem, bei beginnender Verwitterung bronzefarbenem Diallag nicht selten. So auf dem Gaispfad zwischen Binnenthal und V. Antigorio, auf der Todten Alp in Davos.

STUDER, Davos, Schw. Dksch. I, 1837; — G. d. S. 1851; THEOBALD, Bünden, 1864—1866.

Diceras-arietina-Schichten OPPEL.

Terrain dicératien, Calcaire à Nérinées THURM. et MARC. Nerineenkalk. — Weisser, kreideähnlicher, oolithischer, oder dichter Kalkstein, am M. Terrible bis 20^m mächtig. Einige Schichten voll *Nerineen*, GREPPIN führt 19 Arten an; auch zahlreiche *Corallen;* charakteristisch ist *Diceras arietina,* oder eine verwandte Species. — Oberste Stufe des Corallien im westlichen Jura; über den *Cidaris-florigemma*-Schichten. Im östlichen Aargauer Jura fehlend, oder vertreten durch die Wangenerschichten.

THIRRIA, Hte Saône, 1833; THURMANN, M. de Strbg. 1832; OPPEL, Juraf. 1858; DELBOS, H. Rhin, I, 1866; GREPPIN, Jura Bern. 1870.

Digonaschichten OPP.

Unteres Bathonien D'ORB.; Bradfordclay z. Th.; Varianssch. MÖSCH z. Th. Oolithische Kalkbänke und Thone, je nach der Gegend in verschiedener Aufeinanderfolge. Charakterisirt durch *Avicula costata, Tereb. digona, T. maxillata, Rhynch. obsoleta, Hemicid. Luciensis,* viele *Bryozoen. Terebr.* oder *Waldheimia digona* scheint im schweizerischen Jura zu fehlen. Aus den Alpen führt sie OOSTER an vom Oberblegisee am Glärnisch, allein BACHMANN hält die Bestimmung nicht für zweifellos. — Die Stufe entspricht dem englischen Bradfordclay, Great-Oolite, Stonesfieldslate und Fullersearth, oder dem Unteren Bathonien; über ihr liegen Forestmarble und Cornbrash, oder das Obere Bathonien.

OPPEL, Juraf. 1858.

Diluvium.

Diluvialbildungen; Quartärbildungen; Terrains de transport; Terr. clysmiens BRG. BUCKLAND bezeichnete mit dieser Benennung die oberflächlichen Massen von Kies, Sand, Lehm, grossen Blöcken, Knochenbreccien u. s. w., die er nur durch eine heftige, über einen grossen Theil der nördlichen Halbkugel verbreitete Ueberschwemmung zu erklären wusste. Im Widerspruch mit dieser Annahme wurden auch geschichtete Massen, die eine

lange Dauer ruhiger Ablagerungen voraussetzen, von ihm als diluviale aufgenommen. Zwanzig Jahre etwa später, als die Verbreitung grosser Blöcke und ungeschichteter Gemenge von Lehm, Kies und Blöcken von den einen als *Gletscherschutt*, von andern, um neutral zu bleiben, als *erratische Bildungen* besonders hervorgehoben wurden, beschränkte man (zuerst, glaube ich, v. CHARPENTIER), auffallenderweise, die Benennung *Diluvium* auf die nicht in diese Classe fallenden Ueberreste des Diluvium von BUCKLAND, d. h. auf die geschichteten Kies- und Sandlager. Es ist zu wünschen, dass das Wort geologischen Schriften fern bleibe. S. Gletscherschutt, Kiesbildungen.

BUCKLAND, Reliquiæ diluvianæ, 1823; — Geology, 1836; DE CHARPENTIER, Glaciers, 1841, p. 118.

Dinotheriumsand.

Sand von Eppelsheim KAUP; Bois-de-Raube-Bildung. Lose Gerölle mit Eindrücken, wahrscheinlich aus den Vogesen herstammend, rother Porphyr, Quarz, Amethyst, Chalcedon, rother Sandstein, vorherrschend Jurakalk, mit Einlagerungen von Sand, der *Heliciten* und *Limnæen* enthält. Zwischen den Geröllen wurde ein Zahn von *Dinoth. giganteum* gefunden. Die Mächtigkeit steigt bis 20^{m}. — Als oberste, nur von Dammerde bedeckte Tertiärbildung im westlichen Theile des Thales von Delémont. Von Courfaivre, nördlich, nach dem Bois de Raube ansteigend, zuerst lockere *Blättermolasse,* dann knolliger *Süsswasserkalk* mit rothem Thoncement und *Heliciten;* auf der Höhe, durch einen Absturz entblösst, bei 15^{m} mächtig, der *Dinotheriumkies*. Auch bei Steinenbühl, zwischen Büsserach und Meltingen, ein ähnliches, cementloses Geschiebe, dessen Steinarten aber eher aus dem Schwarzwald stammen möchten.

GREPPIN, Jura Bern. 1870; GÜMBEL, B. Alpen, 1861.

Diorit.

Grünstein z. Th. Krystallinisch körniges Gemenge von *Oligoklas* und *Hornblende,* in weiterer Bedeutung ein Gemeng eines triklinem Feldspath und Hornblende. Der *Feldspath* gewöhnlich weiss, grünlich, selten röthlich weiss, die *Hornblende,* die gewöhnlich vorherrscht, grünlich schwarz. Bei verschwindendem Korn, so dass der Stein homogen, graulich oder grünlich schwarz, erscheint, heisst er *Aphanit.* Zuweilen ist *Quarz* beigemengt, öfters dunkler *Glimmer,* oder *Chlorit,* der zuweilen die Hornblende zu ersetzen scheint. — *Diorit* oder *Syenit* (Orthoklas-Hornblende), beide, bei kleinkörnigem, verwachsenem Gemenge oft schwierig zu unter-

scheiden, erscheinen in den Hochalpen in grössern, oder kleinern Massen, meist als schiefrige Gesteine, in Verbindung mit Gneiss, Grünem Schiefer oder Casannaschiefer, aber auch massig, oft in enger Verbindung mit Granit, ganz- und nesterweise mit demselben verflochten, oft auch mit Serpentin. THEOBALD bezeichnet, auf den Blättern der Bündner-Karte, nur beschränkte Partie'n als Diorit, meist verbunden mit Serpentin. Sein häufiges Vorkommen mit Granit in der Berninagruppe und im Ober-Engadin wird durch VOM RATH hervorgehoben, und unter ähnlichen Verhältnissen finden wir ihn in Tavetsch und bis Trons. Die mächtigste Entwicklung gewinnt aber der Diorit, obgleich gegen den Syenit wohl zurückstehend, in der breiten Zone von Hornblendgesteinen, die, am Südrande der Alpen, von Ivrea her durch die Thäler der Sesia, Mostallone, Strona und Tosa bis nahe an Bellinzona fortstreicht.

STUDER, Davos u. MB. Schw. Dks. I u. III: — G. d. S. 1853; VOM RATH, Z. d. g. G. IX, X, XIV; THEOBALD, Bünden 1864 - 1866; A. MÜLLER, Basl. Verh. IV, 1869; GERLACH, Penn. Alp. Schw. Dks. 1869.

Dioritporphyr.

Grünsteinporphyr z. Th.; Porphyrit NAUM. z. Th. — Aphanitische, oder feinkörnig dioritische Grundmasse mit ausgesonderten Oligoklaskrystallen. Aus der Berninagruppe beschreibt v. RATH Gänge von Dioritporphyr in feinkörnigem Diorit. Andere Vorkommen in Bünden und Bormio werden von THEOBALD angeführt.

VOM RATH, Z. d. g. G. IX, 1857; THEOBALD, Bünden, 1866.

Dioritschiefer.

Schiefrige Partie'n von Diorit sind meist mit massigen verbunden. Die schwarze, glänzende Hornblende, gewöhnlich vorherrschend, wechselt mit hellgrauen Streifen dicht gedrängter Feldspathkörner, oder diese sind lagerweise ganz von Hornblende umschlossen. Seltener wird der Feldspath vorherrschend. Das Vorkommen und die Literatur s. bei Diorit.

Diphyenkalk.

Von den verschiedenen Arten, in welche die Familie der Terebrat. diphya zerfällt, scheint nur die *Tereb. diphyoides* mit Sicherheit in den schweizerischen Kalkalpen vertreten; sie fand sich, obgleich niemals häufig, im Neocom des Justithales am Thunersee, und auf beiden Seiten des Brienzersees, in den Gebirgen des Stockhorns und, in der

Fortsetzung ihrer Vorreihe, oberhalb Châtel-St. Denis. Ausserhalb unserer Grenzen wird sie aus dem Neocom von Annecy angeführt und dann erst wieder, nach einer grossen Lücke, am Devoluy, N von Gap. Ob die *T. janitor*, aus den bisher als Oxford geltenden Schichten der Porte-de-France bei Grenoble, in der Schweiz vorkommt, ist zweifelhaft. Sie findet sich bei Chambery, mit jurassischen Fossilien, und an den Voirons, in ähnlicher Umgebung wie zu Grenoble. Wenn der Fundort der Ormondsstrasse, den Ooster bei *T. diphya* anführt, richtig ist, so wird das Exemplar wohl auch *T. janitor* sein, und Ooster setzt es allerdings in jurassische Schichten. Auch die *T. diphya*, die Gümbel, mit Fragezeichen, aus dem *Vilserkalk* anführt, würde, nach den sie begleitenden jurassischen Arten, hieher gehören. Auf der Südseite der Alpen kennt man *T. diphyoides* aus dem *Biancone* der Sette Comuni. Etwas zahlreicher ist die Gruppe vertreten in den höheren Schichten des rothen Ammonitenkalks von Trient und Roveredo, worin, nebst *T. diphya*, auch *T. dilatata*, *T. triangulus* und *rectangulus*, nicht aber *T. diphyoides* und *T. janitor* gefunden worden. Vereinzelt steht bis jetzt noch die *T. erbaensis* Suess aus dem rothen Liaskalk von Erba in der Brianza.

Ooster, Brachiop. suisses, 1863; Pictet, Mél. paléont. 1867.

Discoideenmergel Merian.

Bradford Fromherz. Cornbrash Müller. Calcaire roux sableux Thurmann. Ueber dem Hauptrogenstein; braune, eisenschüssige, oft sandige rauhe Kalke, dann graue oder gelbe Mergelkalke, auf welche die Macrocephalusschichten folgen. Die Mächtigkeit übersteigt im Basler Jura selten 10^{m}, im Berner Jura erreicht sie 25 bis 30^{m}. Unter den zahlreichen Fossilien sind *Ammon. Parkinsoni*, *Homomya gibbosa*, *Trig. costata*, *Lima pectiniformis*, *Ostr. Knorrii*, *O. Marshii*, *Rhynch. varians*, *Rh. spinosa*, *Holectypus depressus* besonders häufig.

Thurmann, Soul. jur. M. de Stbg. 1832; Fromherz, J. im Breisg. 1838; Müller, Basl. J. 1862; Greppin, Bern. J. 1870.

Disthenfels.

Mit diesem Namen, den Virlet einer Felsart gegeben hat, die auf der Insel Syra im griechischen Meere vorkommt, lässt sich auch der schöne Glimmerschiefer näher bezeichnen, der die Gebirgskämme auf beiden Seiten des Livinerthales bedeckt und an vielen Stellen reich an *Granat*, *Turmalin*, *Staurolith*, vorzüglich aber an himmelblauem *Cyanit* ist.

Der bekannteste Fundort der zwei letzteren Mineralien ist der Südabfall des Pizzo Forno, oberhalb der Spendaalp, auf der rechten Thalseite, gegenüber Giornico.

LAVIZZARI, Minerali della Sviz. Ital. 1845.

Dogger.

Aus dem Englischen geborgte Benennung für den Unteren oder Braunen Jura, von den Opalinusthonen, Br. J. α, aufwärts bis und mit den Ornatenthonen, Br. J. ς, oder auch mit anderer Begrenzung. Ursprünglich von PHILLIPS beschränkt auf den eisenschüssigen *Inferior Oolite-Sand*, wurde er später von NAUMANN u. A. in Deutschland auf den gesammten Braunen Jura ausgedehnt, von OPPEL mit Ausschluss des höhern Br. J. ε und ς.

NAUMANN, Geognosie II, 1854; OPPEL, Juraform. 1858.

Dolerine, JURINE.

Feldspath haltende Talk- oder Chloritschiefer, übergehend in Protogingneiss. Nach JURINE und FAVRE, in Verbindung mit gemeinem Talk- und Chloritschiefer, am Montblanc.

JURINE, J. des Min. XIX, 1806; FAVRE, Savoie, 1867.

Dolerit.

Grob- oder mittelkörniges Gemenge von Labrador und Augit, mit wenigem titanhaltendem Magneteisen. S. Basalt.

Döllistein.

Schwärzlich grauer bis schwarzer Kalkstein, ein von kohligen und bituminösen Stoffen durchdrungener *Caprotinenkalk*, im Anschlagen stark bituminös riechend, auch Adern und dünne Streifen von *Steinkohle* enthaltend. In meterdicken Bänken eine bei 40 Fuss dicke Einlagerung im *Urgonien* bildend, am N Ufer des Alpnacher-Sees, im Dölliwald ausgebeutet. Nicht selten *Caprotinen* und in grosser Zahl *Milioliten* enthaltend.

KAUFMANN, Pilatus, 1867.

Dolomia media STOPPANI.

Dolomit von grosser Mächtigkeit in den lombardischen Alpen. Der untere Theil enthält die Petrefacten von Esino (s. d.), der obere *Megalodus triqueter*, die Dachsteinbivalve, und *Avicula exilis*. Der Dolomit liegt auf den Schichten von Gorno und Dossena oder den Raibelschichten, und wird bedeckt von der Azzarolastufe oder den Kössenerschichten. Die

stratigraphische Lage der *Dolomia media* ist also gleich derjenigen des Hauptdolomits der nördlichen Alpen.

STOPPANI, Studii geol. 1857; — Rivista geol. 1859.

Dolomit.

Chemische Verbindung von kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde, im normalen Verhältniss mit gleicher Zahl von Aequivalenten. Der eine Bestandtheil, besonders der erstere, auch zum zweiten im Verhältniss von 2 : 1 oder 3 : 1, oder ohne bestimmtes Verhältniss. Oft verbunden mit kohlensaurem Eisenoxydul, oder mit Beimengung von Kieselerde, Thon, Eisenoxyd, Kohle. Die Härte 3,5—4,5, das specifische Gewicht 2,8—2,95, beides höher, als bei'm Kalkstein. In Säuren schwach aufbrausend und sich nur langsam auflösend. Der Dolomit tritt in den Alpen unter verschiedenen Formen auf:

Als *sandiger Dolomit,* weiss oder aschgrau, lockeres, oft zerreibliches Aggregat mikroskopischer Braunspathkörner, ohne deutliche Schichtung oder geschichtet bis schiefrig. Ohne organische Ueberreste. Zuweilen mit Einschlüssen mannigfaltiger Mineralien. Ein bis 100^{m} anschwellender Streifen dieses Dolomits durchzieht, von der Nordseite des Simplon her, das Binnenthal bis an den Ofenberg, in enger Verbindung mit *weissem Marmor*, bald über, bald unter ihm, dem Gneiss von Antigorio aufgelagert, von Gneiss oder Grauem Schiefer bedeckt, oder damit abwechselnd. Mit Einschlüssen von *Schwefelkies* und *Realgar,* seltener von *Rauschgelb, Blende, Dufrènoysit, Binnit, Jordanit, Barytocœlestin* u. a. Der Fundort dieser Mineralien ist auf der Nordseite des Gaispfades, gegenüber Imfeld im Binnenthal. — Ebenfalls zwischen Gneiss, Glimmerschiefer und Belemniten einschliessendem Grauem Schiefer eingelagert, erscheinen die oft bis über 100^{m} mächtigen Massen von sandigem Dolomit, die, in Verbindung mit *Gyps,* südlich vom Gotthard, in Val Bedretto, V. Canaria, auf dem Lukmanier und auf beiden Seiten des oberen Livinerthales auftreten, und auf Campolongo, seit langer Zeit, durch ihre Einschlüsse von *Tremolit,* grünem *Turmalin,* weissem *Diaspor,* rothem und blauem *Corund, Kalkspathzwillingen* u. a. Mineralien berühmt geworden sind. — Ein ursprünglicher, wenn auch nicht mehr thatsächlich nachzuweisender Zusammenhang aller dieser Dolomitmassen ist kaum zu bezweifeln.

Obgleich weisse, sandige Dolomite auch in Bünden vorkommen, so tragen die grösseren Massen des Dolomits doch einen andern Typus, der auch in den Ostalpen anhält. GÜMBEL und nach ihm THEOBALD haben sie als Hauptdolomit beschrieben und dem Keuper eingeordnet. Die Steinart ist mehr oder weniger deutlich und dünn geschichtet, oft verliert sich

aber jede Spur von Schichtung und an ihre Stelle treten vertikale Klüfte. Die Farbe ist hell- bis schwärzlich grau, an der Aussenfläche weisslich durch anhaftenden Verwitterungsstaub; der Bruch ist feinsplittrig oder dicht, aber oft unterbrochen durch weisse mehlichte Flecke und Spathäderchen, oder von Spathpünktchen schimmernd; die Festigkeit und Härte sind eher grösser, als bei gewöhnlichem Kalkstein; aber unter dem Hammer zerfällt der Stein in kleine eckige Stücke, und die nackten Felsstöcke sind in der Regel von stets frischen Trümmerhalden, oder von tiefem Dolomitsand umgeben; der Fels ist in jeder Richtung von Spalten durchsetzt, die nur durch die Zertrümmerung sichtbar werden. Wie in Tirol und Südbaiern, ist auch in Vorarlberg und Bünden dieser Dolomit von grosser Bedeutung, aus ihm besteht die Hauptmasse des Kalkgebirges, und die wilden Gebirgsgruppen des Tinzerhorns oder die Schluchten südlich von Tarasp erinnern, ohne jedoch ihrer Grossartigkeit nahe zu kommen, an die Dolomitgebirge von Fassa oder Ampezzo. — Hier, in Süd-Tirol und weiter östlich in der südlichen Nebenzone der Alpen, ist das classische Land des Dolomits, von dessen imponirenden Gestalten nur eigene Anschauung einen Begriff zu geben vermag. Die Steinart indess ist wesentlich dieselbe, nur häufiger, als der nördliche Dolomit, mit Braunspathkrystallen ausgekleidete Drusenräume enthaltend. — Nur beschränkt greifen diese südlichen Dolomite, von den Bergamaskergebirgen her, auch in die Schweiz ein. Sie begrenzen nördlich den Porlezzaarm des See's von Lugano und versuchen noch im S. Salvatore eine schwache Nachahmung der Tiroler Kofel. — Petrefacten sind selten und nur als unsicher bestimmbare Steinkerne vorhanden. In Bünden, sagt Theobald, sind im Dolomit niemals noch organische Ueberreste gefunden worden. Nicht ganz so selten scheinen sie im südlichen Dolomit zu sein. Nach den von Lavizzari im Dolomit des S. Salvatore gefundenen Petrefacten hat derselbe bisher als Muschelkalk gegolten; neuere Bestimmungen von Stoppani geben ihm das Alter des Kalks von Esino (s. d.) oder des oberen alpinen Keupers.

In den Westalpen fehlt der Hauptdolomit, wie alle tiefern Glieder der alpinen Trias, wenn man nicht in den wenig mächtigen Zwischenbildungen (s. d.) ihre Repräsentanten erkennen will. Der Dolomit ist indess, wie der Gyps, an keine Altersstufe gebunden, und beschränktere Massen und Lager treten auch in jüngern Kalkgebirgen auf. So an der SW Seite des Rüblihorns bei Saanen, mitten im jüngeren alpinen Jurakalk, eine gangähnliche Masse, aussen roth, sandig, im Innern rauchgrau und dicht. Eine Analyse ist indess wünschbar. Der Stein braust in Säuren ziemlich stark auf und hinterlässt einen beträchtlichen Rückstand

von Thon oder Kieselerde. Im schweizerischen Jura ist der Dolomit, wie in Frankreich und Schwaben, mit dem Muschelkalk und Keuper verbunden; die Dolomite des Fränkischen Jura, im W. J. ε QUENST, fehlen.

Eine dritte Form, in welcher der Dolomit auftritt, ist der *Röthidolomit* und der oft enge damit oder mit Gyps verbundene löchrige, cavernöse Dolomit oder die *Rauchwacke* (s. d.).

STUDER, Mgs. entre le Simplon et le S. Gotth. M. S. G. I, 1844; SARTORIUS v. W., Poggd. XCIV, 1855; HUGARD, Compt. Rend. 1858; v. RATH, Poggd. CXXII, 1864; GÜMBEL, B. A. 1861; THEOBALD, Bünden, 1864—1866.

Drusbergschichten ESCHER.

Knollenkalk. Dunkelgraue bis schwarze Kalkschiefer, abwechselnd mit festern, einige Zoll bis 2 — 3 Fuss dicken Bänken von dunkelgrauem merglichtem Kalkstein, die sich in der Verwitterung in Knollen zertheilen. Hauptlagerstätte der *Exog. Couloni*, *Ostr. rectangularis*, *Tox. Brunneri* (bis jetzt nur in dieser Stufe), *Hol. L'Hardyi*, *Botriopygus cylindr.*, *Pygaulus Desmoulinsii*. Die Mächtigkeit der Stufe beträgt 4 — 500 Fuss. Unter ihr liegen die Altmannschichten, über ihr die Orbitoliten und der Schrattenkalk. ESCHER glaubt dieselbe als Aequivalent der neocomen Marnes bleues von Neuchâtel, den *Tox. Brunneri* als Stellvertreter des in ihr fehlenden *Tox. complanatus* ansehen zu sollen. Die Stufe ist in der Mittel- und Ostschweiz weit verbreitet: in der Sentisgruppe, am Drusberg im Hintergrund des Sihlthales S von Einsiedeln, am Pilatus.

ESCHER, schriftl. Mitth. 1871.

Dubisien.

Terrain. Aeltere, jetzt aufgegebene Benennung für *Purbeck* im Jura.

DESOR u. GRESSLY, Jura Neuch. 1859.

Dyas.

Von MARCOU vorgeschlagene Benennung, statt *Permische Gruppe*, da diese in Thüringen und andern Gegenden in zwei Formationen, das *Rothliegende* und den *Zechstein*, zerfällt. Nach MURCHISON ist jedoch diese Zweitheilung nicht überall durchzuführen.

Echinodermenbreccie.

Von ESCHER zuerst erwähnt in Vorarlberg, als ein Glied des untern Neocom, später von KAUFMANN, am Pilatus, in gleicher Lage, an der obern Grenze des *Kieselkalks*. Späthig körniger Kalkstein, grau bis

schwärzlich grau, aussen meist rostbraun, wohl durch Verwitterung eingesprengter grüner Körner. An der Aussenfläche bedeckt mit hervorragenden Trümmern von *Echinodermen*, *Korallen*, zuweilen auch *Bivalven*. Die Mächtigkeit schwankt von 10 bis 50 Fuss. — Eine ältere Echinodermenbreccie, den *Humphriesianusschichten* entsprechend, wird von BACHMANN am Ostabfall des Glärnisch angeführt, als feine kleinkörnige Kalksteine, gelblich, grau bis schwarz, 200 Fuss mächtig, mit *Avicula tegulata*, *Pecten pumilus*, *Rhynch. spinosa* u. a. Fossilien.

ESCHER, Schw. Denkschr. XIII, 1853; KAUFMANN, Pilatus 1867; BACHMANN, Bern. Mitth. 1863.

Effingerschichten MÖSCH.

Impressathone, W J. α QUENST,; Lettstein RENGG. — Hell aschgraue oder bläulichgraue Mergel und Mergelkalke, durch Verwitterung strohgelb; zolldicke bis fussdicke, durch Thonlager getrennte Schichten, vielfach zerklüftet; durch die Hydrometeore leicht zerstört und die Abhänge mit unfruchtbaren Schlammhalden bedeckend; 40 — 50^{m} mächtig; an Petrefacten nicht besonders reich. *Bel. hastatus*, *Amm. plicatilis*, *A. arolicus*, *Terebr. impressa*, verschiedene *Echinodermen*. Die Stufe liefert im Aargau und weiter östlich das beste Material zu hydraulischem Cement. — Von den vier Stufen, in welche MÖSCH die Oxfordgruppe theilt, bilden die *Effingerschichten* von oben her, die dritte, unter ihnen liegen die Birmensdorfschichten, über ihnen die Geissbergschichten. Mit gleichem petrographischem Charakter, wie im Aargau, sieht man sie in Val de Travers, am Randen und in Schwaben.

RENGGER, Schw. Dksch. I, 1829; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Eisenerze.

Die Schweiz besitzt, mit Ausnahme grösserer Massen von *Spatheisen*, das in den Bergamasker Gebirgen in reichem Masse abgebaut wird, und des *Limonits* oder *Sumpferzes*, wohl alle Arten nutzbarer Eisenerze, und auf viele derselben ist zu sehr verschiedener Zeit, z. Th. schon zur Zeit der Römer, Bergbau versucht und Jahrhunderte lang fortgesetzt worden. Gegenwärtig sind wohl nur noch die Bohnerzgruben im Jura im Betrieb. — Als Eizenerze wurden benutzt:

Eisenoxyd. Als *Eisenglimmer*, in der hintern Tischalp oberhalb Bergün, im Verrucano. Als *Eisenglanz*, ein 2^{m} mächtiges Lager am Fianel im Ferrerathal, in weissem Marmor, der in der Nähe *Eisenglimmer*

einschliesst. An beiden Stellen kommt mit dem Eisenoxyd auch *Spatheisen* vor. Am Gonzen, oberhalb Sargans, ein, mit eingemengten Kalkstreifen, in der Höhe mit *Manganerzen* verbundenes, bis 6^{m} mächtiges Lager von *Rotheisen,* in dunklem jurassischem, von Neocom überlagertem Kalk. In den Zwischenbildungen, welche an der Nordseite der Finsteraarhornmasse, den Gneiss vom Hochgebirgskalk trennen, Streifen, Nester und Knollen von *Eisenglimmer, Rotheisen, Eisenoolith,* thonigem *Brauneisenstein,* häufig mit eingesprengten Oktaedern von *Magneteisen* und Petrefacten des mittleren Braunen Jura, so zu Oberblegi am Glärnisch, am Südabfall der Grossen Windgelle, im Hasli- und Lauterbrunnenthal. Die feinkörnigen *Eisenoolithe* der Nummulitenbildung, die bei Sonthofen und am Kressenberg verschmolzen werden, und auch am Lowerzersee und an andern Stellen der Ostschweiz vorkommen, sind in der Schweiz niemals abgebaut worden. S. *Glauconie* und *Eisenoolith.*

Magneteisenstein. Gruben auf einen mit Schwefel- und Kupferkies gemengten Magneteisenstein, von Talkschiefer und Rauchwacke umschlossen, befinden sich oberhalb Chemin, auf der Höhe, welche das Thal der Dranse von Martigny scheidet. Ein lohnender Bergbau auf Magneteisen findet statt, in grosser Höhe, zwischen Cogne und Aosta, am Südabfall der Becca di None. — Mit schlechtem Erfolg ist ein mit Schwefelkies gemengtes Magneteisen, das im Dioritschiefer des Puntaiglastobels, bei Trons im Vorderrheinthal, Streifen bildet, abgebaut worden.

Chamosit (s. d.) wurde noch vor wenig Jahren oberhalb Chamoson im Oxfordkalk gebrochen und mit dem Erz von Chemin zu Ardon verschmolzen. Ein ähnliches Erz, aber, nach Favre, dem Callovien angehörend, wird im Hintergrund von Sixt, am Südabfall der Dents Blanches, ausgebeutet.

Brauneisenstein. Bei Flond auf Obersaxen, auf der Südseite des Vorderrheins, wurde, gleichzeitig mit den Gruben in Ponteljes, ein dichter oder poröser, *Limonit* ähnlicher Brauneisenstein ausgebeutet, der Lager oder Nester in einem auf Thonschiefer und Verrucano liegenden dolomitischen Kalkstein bildet, der sich noch beträchtlich hoch über dieselben erhebt. — Im südlichen Jura sind auch die oberen Schichten des *Valangien,* ein fester brauner Kalkstein, z. Th. gedrängt voll hirskorngrosser Körner von Brauneisenstein und früher als Eisenerz abgebaut, hier zu erwähnen. S. Eisenoolith.

Bohnerz. S. Bohnerzthone.

Manuel, Höpf. Mag. IV, 1789; Guyemard, J. d. M. 35, 1814; Lusser, Schw. Dks. I, 1829; Wiser, Leonh. Jb. 1842; Theobald, Naturbilder 1860; – Bünden 1864; v. Salis, Graub. Jahrb. 1861.

Eisenoolith.

In den Alpen und im Jura kommen Eisenoolithe auf verschiedenen Stufen vor. — In den *Zwischenbildungen*, zwischen Gneiss und Hochgebirgskalk, ist rother Oolith die vorherrschende Form der Eisenerze und die sie begleitenden Petrefacten setzen ihr Alter in die Epoche des höheren Unterjura, der *Parkinsoni-* oder *Varianssschichten* von Mösch. Mit ihnen sind aber auch Arten des *Cornbrash* und sogar des *Callovien* gemengt. S. *Blegischichten*. Der *Chamosit* dagegen, ein grünlich schwarzer, durch Verwitterung braunrother Eisenoolith, von Chamoson in Unter-Wallis, gehört, nach seinen Petrefacten, der Oxfordgruppe an. In der Nummulitenbildung kommen Lager von feinkörnigem, rothem, oder auch grünem bis fast schwarzem Eisenoolith vor, oft reich an Petrefacten, die bei Sonthofen und Neukirchen am Kressenberg abgebaut werden und in der Schweiz am Lowerzersee und an andern Stellen der Ostschweiz vorkommen.

Im Jura sind die Eisenoolithe sehr ungleich vertheilt. Die obersten Liasschichten, die zu St. Quentin und La Verpillière, O von Lyon, durch ihre Eisenoolithe so wichtig sind, zeigen sich, im schweizerischen und schwäbischen Jura, als gewöhnliche dunkle Schiefer, ohne allen Eisenreichthum, der erst in den etwas höher liegenden *Murchisonæschichten* erscheint, nirgends in der Schweiz indess die grosse Bedeutung erreicht, wie zu Aalen und Wasseralfingen. Doch wurde schon früher dieser untere rothe oder braune Oolith als *Eisenrogenstein, Oolite ferrugineuse*, hervorgehoben. Auf einer höhern Stufe finden wir Eisenoolith in dem, besonders bei Wölfliswyl, Ueken, Bötzen, im Aargau entwickelten oberen *Callovien*, den *Ornatenschichten* von Mösch, während das untere Callovien, die Macrocephaluszone, bei Salins, Nantua und besonders zu Channaz, am W Fuss des Mont du Chât, sowohl durch Erzreichthum, als durch seine Petrefacten bekannt ist. Eine noch höhere Stufe von Eisenoolith bietet sich dar in dem auf den südlicheren Jura beschränkten *Valangien*, dessen oberste Schichtmasse, ein fester bräunlicher Kalkstein, *Limonit* genannt, voll meist abgeplatteter Oolithkörnchen von Brauneisenstein ist und früher im Waadtländer Jura, bei l'Auberson, les Fourgs, Metabief und andern Stellen als Eisenerz ausgebeutet wurde.

Bachmann, Glarus, Bern. Mitth. 1863; Desor u. Gressly, Jura Neuch. 1859; Jaccard, Jura, 1869; Mösch, Aarg. J. 1867.

Eisenstein.

Graulich schwarz, an der Aussenfläche meist rostbraun, mit oft mehr als liniendicker Verwitterungskruste, aus der die kiesligern Partie'n mehrere Zoll weit hervorragen, unebener, splitteriger Bruch, im Jnnern äusserst zäh. Ein stark verwachsenes Gemeng von schwarzem Thonschiefer, der sich auch wohl wieder aussondert, braunem Quarzit und Kalk, stark aufbrausend, mit Hinterlassung eines nicht merkbar veränderten Rückstandes. Ohne grösseren Eisengehalt. Auf den sehr unterbrochenen Absonderungen schimmern Pünktchen von silberweissem Glimmer. Fossilien äusserst selten. *Trigon. costata, Amm. Murchisonæ, Lucina Bellona* d'Orb. bezeichnen den unteren Braunen Jura. Es ist die Steinart der Scheidegg, der Gebirge zwischen Grindelwald und Lauterbrunnen, des Schilthorns und Engethals oberhalb Mürren, und ist in zahlreichen Fündlingen in den Umgebungen von Bern verbreitet. Die Localbenennung ist vielleicht von der schwarzen Farbe und grossen Festigkeit herrührend.

Studer, Bull. géol. XXV, 1867, p. 173.

Eklogit.

Omphacit. Krystallinisch körniges Gemenge von Granat und Smaragdit, oder in weiterer Ausdehnung, von Granat und Strahlstein oder Hornblende. Der Granat kirschroth. Der erweiterte Begriff wird angewandt auf eine charakteristische Felsart des Saasthales, die oberhalb dem Allalingletscher mit Euphotid und Serpentin in Verbindung steht und, als erratische Blöcke, über die Westschweiz und am Jura verbreitet ist. Die eine Art dieser Eklogite besteht, nach der leichteren Schmelzbarkeit, aus stark verwachsener, dunkelgrüner Hornblende, an einzelnen Stellen in Büscheln kleiner Nadeln ausgesondert, und damit verwachsenen Partie'n von dunkel kirschrothem, derbem Granat. Eingeschlossen sind hie und da sehr weiche, stark glänzende, unklar begrenzte Blättchen von grünlich weissem Talk. Die andere Art besteht aus einer Grundmasse von verwachsener, kurz- und feinfaseriger grüner Hornblende, mit zahlreich eingesprengten runden Körnern von kirschrothem Granat, selten von mehr als 2^{mm} im Durchmesser, nebst eben so zahlreich ausgesonderten, rechteckig oder schiefwinklig, oder unbestimmt begrenzten, zuweilen mehrere Millimeter grossen, länglichten Partie'n eines gelblich weissen Minerals, das ich für Oligoklas halten möchte. — Einen ausgezeichneten Eklogit fand Favre am Lac Cornu auf den Aiguilles Rouges (Savoie II. p. 319).

Encrinitenkalk.

Bänke im oberen oder Friedrichshaller Muschelkalk mit vielen Trümmern von *Encr. liliiformis*. Der Kalk rauchgrau oder braun. Man findet

sie, im äussern oder Plateau-Jura, bei Felsenau gegenüber Coblenz, bei Etzgen, Laufenburg, Frick, Rheinfelden; im inneren oder Ketten-Jura, in der Schambelen an der Reuss, auf Staffeleck, bei Wölfliswyl, Kienberg. Die Mächtigkeit der Bänke übersteigt selten einige Fuss. Wo mehrere, bis drei, im nämlichen Profil vorkommen, werden sie durch Bänke von Thonkalk, von nicht viel grösserer Mächtigkeit getrennt.

Mösch, Aarg. J. 1867.

Eocenbildungen.

Aeltere Tertiärbildungen. Etages Suessonien et Parisien d'Orb. — Sie umfassen in der Schweiz alle Stufen, die über der Kreide und unter der Molasse und Nagelfluh liegen und zerfallen in zwei Hauptstufen, eine untere, den *Nummulitenkalk* und *-Sandstein* oder die *Nummulitenbildung* und eine obere, den *Flysch*. Beide haben, mit der Kreide, an allen den letzten Bewegungen der Kalkalpen Theil genommen, wie auch in den Südalpen und Apenninen.

Epidosit.

Die Grünen Schiefer sind nicht selten, z. B. bei Tinzen in Oberhalbstein, so vorherrschend mit derbem grünlich gelbem *Epidot* oder *Pistacit* verwachsen und enthalten auch *Epidot* auf Klüften so häufig auskrystallisirt, dass die Felsart nach dem Namen des Hauptbestandtheils bezeichnet werden kann.

Erdpech.

S. Asphalt.

Erratische Bildung.

S. *Fündlinge* und *Gletscherschutt*.

Eruptive Steinarten.

Im engeren Sinn heissen so die unzweifelhaft durch vulcanische Thätigkeit aus dem Innern des Bodens ausgestossenen, oder ausgeworfenen Steinmassen, also augitische, trachytische oder glasige Laven und Auswürflinge. In erweiterter Anwendung wird die Benennung auch für Felsarten gebraucht, deren eruptive Entstehung, mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit, nur aus ihrer Uebereinstimmung oder Analogie mit evident eruptiven Steinarten, oder aus geologischen Thatsachen, ihrem Vorkommen als Gänge, ihrer Einwirkung auf das Nebengestein, ihrer Gestaltung als Glockengebirge

oder als Kernmassen erhabener Gebirge u. s. w. geschlossen wird, wie *Basalt*, *Trapp*, *Trachyt*, *Porphyr*, *Granit*, *Syenit* u. s. w. Zur Unterscheidung von den *vulcanischen* im engern Sinn, heissen die letzteren auch *plutonische* Steinarten.

Esinokalk.

Hellgrauer dolomitischer Kalkstein, in der Höhe übergehend in nackten zerklüfteten Dolomit. In Verbindung damit dunkelgrüne bis schwarze Kalklager, z. Th. grossoolithisch (*marmo occhiadino*), und rothe Kalklager mit Höhlungen, die mit rosenrothen oder wasserhellen Kalkspathkrystallen ausgekleidet sind. In allen diesen Kalksteinen und im Dolomit selbst stellenweise eine grosse Menge Steinkerne von Petrefacten, besonders Gastropoden, u. a. *Chemn. Escheri*, *Ch. gradata*, *Ch. Walmstedtii*, nächstdem viele *Natica* und *Eulima*, ferner *Amm. cymbiformis* *Amm. Eryx* etc.; oft beträchtlich gross und meist eigenthümlich. Mächtig entwickelt in den Gebirgen von Esino und Lenna, O von Bellagio am Comersee. Die Stufe liegt unter der Rhätischen Gruppe im alpinen Keuper, über den Raiblerschichten, im Niveau des Hauptdolomits der Nordalpen. In der westlichen Fortsetzung der Esinokalke liegt der S. Salvatore bei Lugano.

Escher, Schw. Dks. XIII, 1853; Stoppani, Stud. geol. 1857; — Pal. Lomb. I, 1858; Benecke, geol. Beitr. 1868; Mojsisovics, obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Euphotid.

Verde di Corsica. *Smaragdit-Gabbro*. Krystallinisch körniges Gemenge von *Saussurit* (*Jade* de Sauss.) und *Smaragdit*, grössere Partie'n beider Mineralien mit einander verwachsen. Der *Saussurit* bläulich oder grünlich weiss, sehr blass, selten dunkel, kantendurchscheinend, versterktkörnig, meist dicht mit muschligem Bruch, oft stark vorherrschend; der *Smaragdit* smaragdgrün, deutlich blättrig. Ausserdem oft beigemengter weisser schuppiger Talk und ein mit dem Saussurit verwachsenes röthlich braunes Mineral, zum schwarzen Glase schmelzbar, wahrscheinlich *Granat*, obgleich wenig hart, zuweilen sind einzelne Pünktchen von *Schwefelkies* eingesprengt. — Die einzige Stelle in der Schweiz, auf der man diese schöne Steinart anstehend kennt, ist der Saasgrat, in der Höhe des Allalingletschers. Als Fündlinge findet man sie zerstreut über die Westschweiz bis ins Aargau. Da Haüy seinen Euphotid in zwei Varietäten scheidet, *à diallage verte* und *à diallage métalloïde*, v. Buch aber überdiess die Benennung *Gabbro*

eingeführt hat, so wäre es wohl zweckmässig, den Namen *Euphotid* auf das grüne Smaragditgestein zu beschränken, das ohnehin weit seltener ist, als der Diallag-Gabbro.

v. BUCH, Catal. d'une coll. de roches, Werke I, p. 680.

Eurit.

Petrosilex WALL. und DOLOM. z. Th. Hornfels und Hornstein, Pierre de Corne z. Th. Feldstein HAUSM. Dichter Feldspath HAÜY. Felsit GERHARD. Innig gemengter, homogen scheinender Granit, vorherrschend Feldspath, die andern Bestandtheile wie damit verschmolzen, wenig unter Quarzhärte, aber z. Th. vor dem Löthr. schmelzbar; diess die ursprüngliche Definition des *Eurits* von D'AUBUISSON; später wurde die Benennung z. Th. verdrängt, in Deutschland durch den Namen *Felsit*, in Frankreich durch den alten Namen *Petrosilex*. Die Bedingung einer Verbindung zu vollkommen homogenem Aussehen wird indess nicht immer festgehalten und man zählt zu den Euriten auch feinkörnige, glimmerlose Granite, in denen sich Feldspath und Quarz, wenn nicht mit blossem Auge, doch durch die Loupe unterscheiden lassen. Der *Eurit* bildet die Grundmasse der meisten Porphyre, durchsetzt in Gängen Granit, Gneiss u. a. Steinarten, oder wechselt mit denselben in enge damit verbundenen Massen und Straten. Als homogenen *Eurit* oder *dichten Feldspath* kennt man, nach SAUSSURE, den mit Gneiss verwachsenen dichten Feldspath der Pissevache und andere als *Petrosilex* oder *Palaiopètre* von ihm angeführte Steinarten. Feinkörniger *Eurit*, von SAUSSURE und FOURNET als Feldspath beschrieben, bildet zahlreiche Gänge im Gneiss auf beiden Seiten der Rhone unterhalb Martigny.

D'AUBUISSON, Géogn. 1re ed. 1819, II. p. 117; ZIRKEL, Petrog. 1866; DE SAUSSURE, Voy. II; FOURNET, de Martigny à Evionnaz, Soc. d'Agr. 1845; STUDER, Westl. Alp. 1834, p. 158.

Facies,

zuerst von CONST. PRÉVOST nachgewiesen, nachher von GRESSLY in Bezug auf den Jura näher entwickelt, von OPPEL *Typus* genannt, bezeichnet den verschiedenen Habitus, den eine neptunische Formation oder Stufe, theils in ihrer Steinart, theils paläontologisch, theils in ihrer Mächtigkeit ursprünglich erhalten hat. So kann gleichzeitig eine Stelle des Ufers von einer Fauna bewohnt sein, die im Schlamme lebt *(facies vaseux)*, eine andere mit Korallenbildungen bedeckt sein *(facies corallien)*, eine dritte an einer Strommündung liegen und ein Gemenge von Land- und Süsswasserproducten, meist zertrümmert, mit marinen Ueberresten zeigen *(facies de charriage)*. An einer Stelle, wo Ströme viel Geschiebe und Schlamm

zuführen, kann die Mächtigkeit der Ablagerungen schnell anwachsen, an einer andern, wo die Brandung das Ufer nur langsam zu zerstören vermag, kaum merkbar sein. Im hohen Meer *(facies pelagique)* entfernt von Küsten, können die Ablagerungen nur aus organischem Abfall, vorherrschend wohl aus Foraminiferen, bestehen und nur langsam zunehmen, ihre Mächtigkeit muss gegen diejenige gleichzeitiger Deltabildungen oceanischer Ströme, oder in rasch fortscheitender Zerstörung befindlicher Küsten, oder anwachsender Korallenriffe beträchtlich zurückstehen. — In der Schweiz zeigt der Gegensatz der Strandfacies des Muschelsandsteins zu der Schlammfacies der subalpinen Molasse, oder der Chaillesbildung im westlichen Jura im Gegensatz zu der gleichzeitigen Scyphienbildung im östlichen treffliche Beispiele verschiedener Facies. Der Einfluss dieser ungleichen, aber gleichzeitigen Verhältnisse zeigt sich besonders in den organischen Ueberresten. Dieselbe Formation kann an einer Stelle eine *Cephalopodenfacies*, an einer andern eine *Spongitenfacies*, an einer dritten eine *Korallenfacies* zeigen.

Const. Prévost, synchr. des format., Bull. géol. 1837; Gressly, Jura Sol. Schw. Dks. II, 1838.

Faille.

S. Verwerfung.

Falsche Schieferung.

Eine gegen die Schichtabsonderung sedimentärer Steinarten schiefe, oft senkrechte Schieferung wurde zuerst in Deutschland erkannt, dann vorzüglich in den älteren Formationen von England und Wales näher verfolgt. Die Schieferung ist oft deutlicher, als die Schichtung, und ausgezeichnet durch die Beständigkeit ihres Parallelismus durch ganze Gebirgssysteme, während die Schichtung im Streichen und Fallen vielfache Veränderungen erleiden kann. Die reiche Erfahrung, welche Sharpe in den Gebirgen von Wales gewonnen hatte, verwendete er zur Begründung einer neuen Darstellung der Structur des Montblancsystems, eine Darstellung, die von spätern Bearbeitern dieser Gegend, vielleicht mit Unrecht, nicht berücksichtigt worden ist.

Zirkel, Petrog. I, p. 114; Sharpe, Struct. of Montbl. Quart. geol. II. 1854.

Faluns

heissen in Touraine lose Anhäufungen mariner Muscheln und Muscheltrümmer, die zur Verbesserung der Ackererde benutzt werden. C. Mayer

unterscheidet mehrere Stufen derselben und setzt die jüngste in die Zeit der Molasse des Belpbergs, von Luzern und St. Gallen, die älteste in die der Grauen Molasse von Lausanne und der subalpinen Nagelfluh.

C. Mayer, tabl. 1868.

Faule Platten,

leicht zerfallende plattenförmige Schichten von thonigem oder sandigem Kalk, gewöhnlich dem Neocom oder Spatangenkalk angehörend. So in der Gruppe des Faulhorns am Brienzersee, so auch am Nordabfall des Urirothstockes und am Brisen.

Studer, G. d. S. II, 1853.

Feldsteinporphyr.

S. *Felsitporphyr.*

Felsit Gerhard.

Petrosilex, Hornstein, Thonstein, Feldstein, dichter Feldspath, Eurit. Dichtes oder verwachsen krystallinisches Gemeng von Feldspath und Quarz, roth, braun, schwarz, weiss. Grundmasse der meisten Porphyre. Für dieselbe Steinart hatte später d'Aubuisson die Benennung Eurit (s. d.) eingeführt, zur Bezeichnung ihrer Schmelzbarkeit, im Gegensatz zu reinem Quarz.

Gerhard, Berl. Akad. 1814 u. 1815; Zirkel, Petrog. 1866.

Felsitporphyr.

Feldsteinporphyr, Rother und Schwarzer Porphyr. Quarzporphyr. Melaphyr.

Die Umgebungen des Luganersees zeigen einzig in der Schweiz eine grössere Entwicklung von Felsitporphyren. Nach der Farbe und dem Gehalt an reinem Quarz unterscheidet man daselbst einen rothen, quarzführenden und einen schwarzen, quarzreinen Porphyr. Die Felsitgrundmasse des *Rothen Porphyrs* ist hell bis dunkelroth, seltener grau bis beinah weiss, dicht und in der Regel vorherrschend; sie umschliesst, theils ziegelrothe, theils gelblich weisse *Orthoklaszwillinge*, zuweilen auch wasserhelle *trikline Feldspaththeilchen*, stark glänzende glasige *Quarzkörner* und seltener grüne Pünktchen oder Blättchen von *Glimmer*. Eine merkwürdige Abänderung erscheint an der Westseite der Halbinsel von Lugano und in Val Gana. Der Porphyr geht über in einen drusigen *Granit* von hochrothem *Orthoklas*, weissem durchscheinendem *Quarz* und wenig grünem *Glimmer*, ohne Grundmasse, als ob diese, zwischen den zurückbleibenden

Krystallen, entfernt worden wäre. Der *Schwarze, quarzfreie Porphyr* zeigt eine grünlich schwarze oder dunkelgraue Grundmasse, welche kleine wasserhelle oder weisse *Feldspath*theile umschliesst, die zuweilen auch ganz fehlen. Oft bemerkt man dunkel rothbraune Flecken, wie eckigte, innig mit der schwarzen Masse verschmolzene Trümmer des rothen Felsits, und zuweilen ist die Breccienstructur auch nicht zu verkennen. Aederchen oder auch grössere Streifen von dichtem, gelblich grünem *Epidot* und von *Braunspath* sind nicht selten, niemals aber zeigt sich eine Spur von Pyroxen oder Hornblende. — Ein Altersunterschied der beiden Porphyre scheint nicht zu bestehen, sie durchdringen sich gegenseitig in Gängen. Die von Negri und Spreafico mitgetheilten Analysen zeigen keinen wesentlichen Unterschied, scheinen indess, nach dem starken Wassergehalt und dem beinah gänzlichen Mangel an Alkalien, mit sehr verwitterten Stücken vorgenommen worden zu sein. Ohne tiefgehende Sprengarbeit möchte es allerdings schwer fallen, frische Stücke zu erhalten.

> v. Buch, Ann. des sc. nat. X. 1827; Studer u. Hoffmann, Bull. géol. IV, 1833; Studer, G. d. S. I, 1851; Brunner, Lugano, Schw. Dksch. 1852; Negri e Spreafico, Mem. Ist. Lomb. 1869.

In Bünden treten Felsitporphyre verschiedener Art auf. Am nächsten steht dem rothen Porphyr von Lugano die, östlich vom Bernina, im Heuthal oder V. del Fain an Kalk, Gneiss und Casannaschiefer anstossende Masse; eine rothe Grundmasse, welche dunkelrothe oder weisse liniengrosse *Feldspathkrystalle* und graue *Quarzkörner* einschliesst, und an vereinzelten Stellen, auch im nördlich anstossenden Chiamuerathal hervorbricht. An der Grenze des Porphyrs dringen handbreite Gänge desselben in den Gneiss ein und keilen sich in einer Erstreckung von einigen Fuss oder Ellen aus. Die eruptive Natur des Porphyrs ist kaum zu bezweifeln. — Näher am Bernina unterscheidet vom Rath noch drei verschiedene Quarzporphyre: den *Serlaporphyr*, 1/4 Stunde oberhalb Pontresina an der östlichen Thalwand, lichtgraue nicht ritzbare Grundmasse mit zahlreich damit verwachsenen Krystallen von graulich weissem *Feldspath* und grünlich weissem *Oligoklas*, auch kleinen Schnüren von *Epidot*; den *Mont-Persporphyr*, westlich vom Lago bianco, bläulich graue, mit dem Messer ritzbare *Oligoklas*-Grundmasse, worin haselnussgrosse körnige *Quarzpartie'n*, liniengrosse *Hornblendkrystalle*, tombakbrauner *Glimmer* und sehr kleine weisse *Feldspathkrystalle* eingewachsen sind; den *Tschiervaporphyr*, westlich vom Morteratschgletscher, grüne, mit dem Messer ritzbare *Oligoklas*-Grundmasse, mit zollgrossen weissen *Feldspath*krystallen, kleinen *Quarz*körnern, kurzen *Hornblend*säulen und grünen *Glimmerschuppen*. Der *Serlaporphyr* wird von Theobald nicht angeführt, die zwei

letzten zieht er zum Granit. Dagegen erwähnt er noch einer Porphyrpartie, graubraune Grundmasse mit grünlich weissen Feldspathkrystallen, am Ursprung des Lischanagletschers, zwischen Dolomitgebirgen, S von Schuls im Unter-Engadin.

VOM RATH, Bernina, geol. Zts. IX. 1857; THEOBALD, Bünden, 1864 bis 1866.

Im nördlicheren Bünden finden wir den Felsitporphyr mit Verrucano in Verbindung. Zwischen Bellaluna und Bergün fand VOM RATH einen Porphyr mit grünlich grauer oder röthlicher, weicher Grundmasse, die kleine weisse *Feldspath*krystalle, *Chlorit*, graue *Quarz*körner und kleine Agatdrusen einschliesst. In zackigen Felsen steigt Prophyr, eine grüne oder röthliche Grundmasse mit enge damit verwachsenen *Feldspath*krystallen von gleicher Farbe, stark glänzendem *Quarz* und dunkelgrünem *Glimmer*, auch röthlich gelbem *Bitterspath*, aus den Schutthalden des rothen Sandsteinschiefers am Sandhubel und Kummerberg hervor.

STUDER, Davos, Schw. Dks. 1837; VOM RATH, geol. Ztsch. IX, 1857; THEOBALD, Bünd. 1864.

In der mittleren Schweiz treffen wir auf das merkwürdige, von LUSSER entdeckte Vorkommen von Felsitporphyr an dem Gipfel der Grossen Windgelle in Uri. Der Porphyr, graulich grüne oder braunrothe Grundmasse mit unklar begrenzten rothen oder weissen *Feldspath*krystallen und kleinen *Quarz*körnern, z. Th. schiefrig, ist so enge mit dem Kalkstein der über dem Gneiss liegenden Zwischenbildungen verbunden, dass man kaum die Begrenzung bestimmen und jedenfalls an kein plutonisches, gangartiges Eindringen denken kann.

LUSSER, Schw. Dks. I, 1829, p. 168; STUDER, G d. S. II, p. 178; A. MÜLLER, Basl. Vh. 1867.

Porphyrblöcke, in den Gandecken des Triftgletschers im Hasli, dunkel grünlich graue, schwer ritzbare, zu schwarzem Glas schmelzende Grundmasse, viele höchstens liniengrosse weissliche *Feldspath*krystalle, rechteckig oder unbestimmt begrenzt, einzelne *Hornblend*theile, ohne Quarz, möchten den granitischen Porphyren des Bernina näher verwandt sein. So auch die mit dem Protogin enge verbundenen grauen Porphyre, die in der Umgebung des Montblanc, bei Valorsine, am Montanvert, in Val Ferret vorkommen, und auch von FAVRE nicht als eruptive, sondern als Abänderungen der krystallinischen Schiefer betrachtet werden. Eine Ausnahme macht der Porphyr von Valorsine. Der Granit, der daselbst von unten her gangartig in den Hornfels oder Gneiss eindringt, geht nach oben in grauen Felsitporphyr über, der im Kern der Gänge grosse Orthoklas-

krystalle einschliesst, gegen die Salbänder hin aber in dichten Felsit übergeht. — In der Sammlung von Favre befindet sich ein Stück von bläulich rothem Porphyr von der Nordseite des Mont Brévent, eine verwachsene körnige Feldspathgrundmasse mit Quarzkörnern, dessen jedoch in der «Savoie» nicht erwähnt wird. Dieselbe Steinart kommt in sehr beschränkter Ausdehnung, am SW Abfall des Morclesstocks, oberhalb La Suse, vor.

Abgesehen von den angeführten Stellen, hat man bis jetzt in unseren Alpen keinen Porphyr gefunden, keine der häufig begangenen Gletschermoränen zeigt Trümmer dieser Steinart, keine Fündlinge deuten auf ein früheres Vorkommen derselben in den Alpen. Die bunte *Nagelfluh* dagegen enthält eine grosse Mannigfaltigkeit von rothen, violetten und grünen Porphyren, mit und ohne Quarz, die auch in den geschichteten Kiesmassen über die ganze flache Schweiz zerstreut sind.

de Saussure, Voy. I; Necker, Valors. M. d. G. 1828; Favre, Savoie 1867; Studer, Mol. 1825; — W. Schw. Alpen, p. 157.

Feuerstein.

Flint. Der wahre Feuerstein, durchscheinend und scharfkantig, wie er in der weissen Kreide vorkommt, fehlt mit dieser den Alpen und dem Jura. An seine Stelle tritt Hornstein (s. d.), der zuweilen auch Feuerstein oder Flint genannt wird.

Filons.

S. Gänge.

Fleckenmergel.

S. Algäuschiefer.

Flint.

S. Feuerstein.

Florigemma-Zone.

Zone des *Cidaris florigemma* Oppel, Terrain à chailles, Calc. et Ool. corallien Thurmann, Et. corallien d'Orb. — S. Chaillessch. und Corallien.

Flötz,

alte bergmännische Benennung für Lager, Schicht, Bank, daher *Flötzgebirge*, *Flötzkalkstein* u. s. w., für geschichtete Gebirge, Kalksteine u. s. w. Früher wurde auch horizontale Lage in den Begriff aufgenommen (Lehmann).

Flysch.

Fucoidenschiefer und -sandstein, Niesenschiefer und -sandstein, Gurnigelsandstein, Macigno alpin.

Flysch heisst in unseren Alpen, zunächst im *Simmenthal,* ein schiefriges Gestein und ist wohl identisch mit dem norddeutschen *Flötz* und dem skandinavischen *Fleeze.* Die Benennung wurde zuerst von mir (1827), zur Bezeichnung der im Simmenthal so benannten Schieferbildung, eingeführt, dann von KEFERSTEIN aufgenommen, um sie auf die verschiedenartigsten alpinischen Formationen anzuwenden, später jedoch von ihm als das südeuropäische Aequivalent der Kreide definirt, indem er fälschlich annahm, dass der Flysch, sowohl die Molasse, als die Melsformation bedecke. Da der Name mir bequem schien, um stratigraphisch noch nicht fest bestimmte Schiefer zu bezeichnen, bediente ich mich desselben, in rein petrographischem Sinn, um kürzer und ohne hypothetische Nebenbedeutung zu benennen, was E. DE BEAUMONT und SISMONDA *Terrain jurassique modifié* oder *metamorphique,* die Oesterreicher später *Thon-* und *Kalkglimmerschiefer,* LORY *Schistes lustrés,* GERLACH *Glanzschiefer,* THEOBALD *Casannaschiefer* genannt haben. So in meinen von 1839 bis 1844 erschienenen Arbeiten. Der Name bot die Bequemlichkeit dar, durch Vorsetzworte, wie *Glimmerflysch, Talkflysch* u. s. w. verschiedene Varietäten zu bezeichnen. Als jedoch von anderer Seite der Benennung eine speciell stratigraphische Bedeutung, als die auf dem Nummulitenkalk liegenden Schiefer bezeichnend, beigelegt wurde, und hiedurch Verwirrung drohte, liess ich die allgemeinere, petrographische Bedeutung fallen, erklärte mich hierüber in der Versammlung zu Solothurn, 1848, und wählte, statt *Flysch, Graue Schiefer,* als petrographische Benennung der alpinen Schiefer von noch unbestimmtem geologischem Alter.

Der *Flysch,* als jüngere eocene Bildung, ist eine Verbindung dunkelgrauer bis schwarzer Kalkthonschiefer, bald fest und zu wenig ausdauernden Dachschiefern benutzt, bald leicht zerbrechlich, durch Wasser sich zu Schlamm erweichend, und dunkelgrauer fester Sandsteine mit Kalkcement; beide Steinarten wiederholt unter sich abwechselnd. Die Sandsteine oft dicke Platten bildend, die an Felsaufrissen zahnartig hervorstehen, durch Zunahme des Cements und innige Mengung übergehend in sandige oder reine Kalksteine, ihre Oberfläche oft bedeckt mit Glimmerschlamm oder Kohlenstaub. Häufiger, als Sandsteine mit vorherrschenden Quarztheilen, sind Kalkbreccien, feinkörnig bis sehr grosskörnig. Die dunkeln Kalktrümmer innig verwachsen und nicht von einander trennbar, mit ihnen stets zu hellbraunem Thon verwitterte eckigte Theile, zuweilen auch silberweisse Glimmerblättchen einschliessend. Auffallend sind die fremdartigen, als *exotische Blöcke* bekannten Fündlinge (s. d.) die an mehreren Orten in dem Flysch eingelagerte Conglomerate bilden. Als organische Ueberreste kennt man nur Abdrücke von *Fucoiden,* besonders *Chondr. intricatus* und

Targionii und von den räthselhaften *Helminthoiden* oder *Nemertiliten*, womit die Oberfläche der Schiefer oft dicht bedeckt ist. Häufig, besonders im Sandstein, sind Adern, oft mehrere Zoll dick, die aus grossblättrigem *Kalkspath* und *Quarz* bestehen. Als Seltenheit findet man erbsen- bis nussgrosse Körner von *Bernstein* im Flysch eingeschlossen (Gurnigel, Thonon in Savoien).

Die normale geologische Lage des Flysch's zeigt ihn als Decke und jüngere Stufe der eocenen Nummulitenbildung. So finden wir ihn bei Sonthofen, an der Fähnern bei Appenzell, bei Einsiedeln, am Pilatus und an den Schratten, in Habkern, auf der Nordseite der Dent du Midi, auf der Hochfläche der Fizs, im Thale von Reposoir, in den französischen Alpen, bei Genua, in Toscana. Er bildet in mehreren dieser Gebirge, z. B. in Obwalden, eigene, bis auf den obersten Kamm bewachsene Gebirgszüge und erreicht eine Mächtigkeit von mehreren hundert und tausend Metern.

Uebereinstimmend, nach Steinart und organischen Ueberresten, mit diesem offenbar eocenen Flysch ist der Sandstein und Schiefer der Gurnigelkette, die sich, durch mehrere Querthäler zerrissen, in der Berra und den westlichen Vorbergen des Moléson, bis in die Voirons in Chablais verfolgen lassen. Vergebens sucht man aber auf dieser ganzen Linie nach Nummuliten. Der Flysch, den Alpen zufallend, wird am unteren nordwestlichen Abhang von gleich fallender Molasse unterteuft, und zwischen beiden liegt, ebenfalls den Alpen zufallend, jurassischer Châtelkalk (s. d.) und Gyps, in ähnlicher Lage wie der *Klippenkalk* in den Karpathen und die *St. Veitschichten* bei Wien.

Eine zweite, südlichere Flyschzone bedeckt das untere Simmenthal, von Wimmis aufwärts bis Boltigen, bildet den Sattel der Saanenmööser und erstreckt sich über Saanen und Rougemont in die Waadtländeralpen. Der Flysch steht in der Thalsohle meist senkrecht und überlagert, nach oben fächerförmig sich ausbreitend, die synklinalen Thalwände der seitlichen Kalkketten. Nummuliten fehlen auch hier. Unmittelbar unter dem Flysch liegt rother thoniger Sewerkalk, unter diesem ältere Kreide und Jurakalk.

Die mächtigste, aber auch räthselhafteste Flyschzone bildet die Niesenkette, die sich vom Thunersee, mehrfach durch breite Querthäler unterbrochen, bis Sepey, oberhalb Aigle, erstreckt und, in mehreren Gipfeln ihres scharfen, aber bis oben beweideten Kammes, mehr als 2000^m über den Thunersee ansteigt. Der Schiefer, stets die bezeichnenden *Fucoiden* und *Helminthoiden* führend, ist vorherrschend in der untern Masse und an mehreren Stellen, in der Umgebung des Niesens, als Dachschiefer

ausgebeutet worden. Die obere Masse ist grossentheils Flyschsandstein, der, in der obersten Decke, das Cement oft mehrere Quadratmeter grosser, der Schichtung parallel liegender Tafeln von dunkelm, petrefactenleerem Kalkstein bildet. Am Westende der Kette bildet Niesensandstein und Fucoidenschiefer auch das Bindemittel des *Sepeyconglomerates* (s. d.). — Die Niesenkette zeigt, in ihrer grösseren Erstreckung, Nordfallen und scheint die jurassische Kalkkette, die sie vom Flysch des Simmenthal scheidet, zu unterteufen. An der Grenzfläche wird jedoch das Nordfallen zunehmend steiler, zuletzt vertikal, so dass die Flyschmasse wie an die steile Felswand der Kalkkette angepresst erscheint. Auch am südlichen Fuss erhält man nicht bessern Aufschluss. Nummulitenbänke, die, in nicht grosser Entfernung, die südlichen Gebirge bedecken, lassen sich, in der Grundlage der Niesenkette, nirgends sehen, wohl aber Lager von Jurakalk oder älterer Kreide, besonders jedoch *Gyps*, in dessen Umgebung meist grosse Verwirrung aller Lagerungsverhältnisse und gneissähnliche Abänderungen des Flysches stattfinden. Eine weithin fortsetzende Verwerfungskluft scheint die Niesenkette von den südlichen Nummulitengebirgen zu scheiden.

Studer, Ann. des sc. nat. 1827; — Geol. d. WA. 1834; — Geol. d. S II, 1853; Erläut. z. geol. K. d. S. 1869; Keferstein, Zts. V, 1827; NG. der Erde, 1834; d'Archiac, hist. III, p. 79, 1850; Favre, Rech. en Savoie, 1867.

Forestmarble.

Calc. roux sableux Thurmann. Untere Lagenalisschichten Oppel. Variansschichten Mösch. Sandige, eisenschüssige Kalksteine, von geringer Festigkeit, röthlich gelb, hell- bis bräunlich roth, violett, blau, unklar geschichtet, mit Einlagerungen und Streifen gelber oder blauer Mergel, bis 10^{m} mächtig. Petrefacten ziemlich zahlreich, aber schlecht erhalten: *Tereb. lagenalis, Rhynch. varians, Rh. spinosa, Ostr. Marshii, Ostr. Knorrii, Ceromya concentr, C. plicata* etc. Unter dem Cornbrash oder der Dalle nacrée und oft nicht davon zu trennen, über dem Hauptrogenstein oder den Parkinsonischichten. — Im Berner und nördlichen Jura ein constantes Glied der Bathgruppe.

Thurmann, Soul. jur. M. de Strasb. 1832; Mösch, Aarg. Jura, 1867; Greppin, Jura Bern. 1870; Oppel, Juraf. 1858.

Formation,

Bildung, bezeichnet den Inbegriff von Steinarten, Schichten, Lagern, die durch ihre Lage, Structur, mineralogische Beschaffenheit und besonders

durch ihre organischen Ueberreste, sich als unter fortdauernd gleichen Verhältnissen und durch dieselben Processe entstanden erweisen. Der Begriff wird bald in engerm, bald in weiterem Sinn, bald als synonym mit Gruppe, Stufe etc., bald als in mehrere Gruppen, Stufen, Glieder zerfallend aufgefasst. Strenge genommen sollte das Wort nur gebraucht werden mit Beziehung auf die Entstehungsweise, man sollte nicht von Kalkstein-, Sandstein-, Granitformationen, wohl aber von marinen, Süsswasser-, eruptiven Formationen sprechen. Leider aber fehlt im Deutschen ein Wort, das dem französischen «terrain» entspricht.

CONST. PRÉVOST, Bull. géol. IX, 1839.

Fossilien,

ursprünglich alles Gegrabene bezeichnend und in der Werner'schen Schule als synonym mit Mineralien gebraucht; in neuerer Zeit, nach dem Vorgang von England und Frankreich, beschränkt auf organische Ueberreste, für welche die alte Benennung «Petrefacten» oder «Versteinerungen» in vielen Fällen nicht anwendbar ist.

Friedrichshallerkalk

heisst, nach ALBERTI, der obere oder *Haupt-Muschelkalk*, über dem Steinsalz führenden Anhydrit und Salzthon. Er ist am Rheinufer und in den Aufrissen des innern nördlichen Jura in grösserer Ausdehnung entblösst, auch mehrfach durch Bohrlöcher auf Steinsalz durchsunken worden. Seine Mächtigkeit giebt MÖSCH zu 24^m an.

Fucoidenschiefer.

S. Flysch.

Fullersearth,

Walkererde. In England über Inferior Oolith, unter Stonesfieldslates und Great Oolith. Von THURMANN, als *Marnes à Ostrea acuminata,* 4^m mächtig, über den Calc. subcompacte, unter den Great Oolite gesetzt; von MARCOU, als *Marnes vesuliennes,* 3^m mächtig, über den Calc. lædonien und Calc. à polypiers, unter den Great Oolite. Die Walkererde oder Fullersearth von FROMHERZ entspricht, nach ihren Fossilien, nicht der englischen, sondern der weit tiefer liegenden Humphriesianus-Zone. OPPEL vereinigt Fullersearth, Stonesfieldslates, Great Oolith und Bradfordclay zu seinem *Digonabett,* dem tiefern Theil des Bathonien.

Fündlinge.

Wanderblöcke. Blocs erratiques et exotiques. Felsblöcke von 1 bis 15,000 Cub.m Inhalt, deren Steinart von den in ihrer Umgebung vorkommenden Felsarten verschieden ist. Die untere, conventionell angenommene Grenze ihrer Grösse soll sie von dem Kies trennen und zugleich bezeichnen, dass sie nicht durch die noch jetzt bestehenden Thätigkeiten (Ströme, Gletscher, Felsstürze) von ihrem Stammort zu ihrem gegenwärtigen Fundort geführt wurden. Die obere Grenze ist der Inhalt des grössten bis jetzt bekannten Fündlings. Die Felsblöcke liegen frei auf der Oberfläche des Bodens, auf Felsboden, auf Kies oder kleinerem Schutt, oder sie sind von diesen grossentheils auch wohl ganz umhüllt. Im Interesse der Landwirthschaft sind, in einigen Gegenden, viele künstlich in den tiefern Boden eingegraben worden, eine noch grössere Zahl wurde zu industriellen Zwecken zerstört und zu Mauern, Marchsteinen, Treppen, Brunntrögen verwendet. Auf der Nord- und Südseite der Alpen, auf dem Rücken oder an den Abhängen ihrer Ausläufer, auf den Hügeln oder im Thalboden der flacheren Schweiz, auf den Höhen des Jura und in mehreren seiner Thäler sind diese Blöcke noch jetzt in beträchtlicher Menge zerstreut, oder früher da gewesen.

In engerem Sinn heissen *erratische Blöcke* diejenigen Fündlinge, deren Stammort sich mit einiger Wahrscheinlichkeit nachweisen lässt, *exotische Blöcke* diejenigen, deren Steinart mit keinen der in den Alpen oder im Jura bekannten Felsarten verglichen werden kann.

Die *erratischen Blöcke*, welche die grosse Mehrzahl der Fündlinge bilden, sind in der Regel polyedrisch, mit geringer Abstumpfung ihrer Kanten und Ecken, nicht selten in zwei oder mehrere Stücke zerspalten. Oft sind viele derselben Steinart gruppenweise oder auf langen horizontalen Linien und Zonen vereinigt. Ihr Stammort lässt sich, besonders für die besser charakterisirten, mit einiger Sicherheit im Hintergrund, oder in den Seitengebirgen der grossen alpinischen Querthäler nachweisen, in deren Gebiet sie liegen, obgleich sie im Hügelland oder am Jura, oft weit über das gegenwärtige Stromgebiet hinaus zerstreut sind. Die aus dem Wallis stammenden Blöcke des Rhonegebiets z. B. lassen sich bis über Aarau hinaus verfolgen, die Blöcke des Rheingebiets bis weit nördlich vom Bodensee. Die grössten bekannten erratischen Blöcke erreichen ein Volumen von 2000 bis 6000 Cub.m (Pierre à Bot, Steinhof, Monthey, Devens). Bezeichnend für das Rhonegebiet sind die Granite der Montblancgebirge mit grossen Feldspathzwillingen, die Anthracitsandsteine und -conglomerate, die Verrucano von Outre-Rhone, die Verrucano-Quarzite von Sitten und Anniviers, die Euphotide und Eklogite des Saasthals, die Serpentine und Gabbro von Zermatt; für das Aargebiet die Granite der Grimsel, ohne grosse Krystalle,

der Serpentin des Triftgletchers, der schwarze Thonschiefer-Quarzit (Eisenstein) von Grindelwald und Lauterbrunnen; für das **Reussgebiet** die Granite des Gotthard mit sandigem Quarz, die rothen Porphyre der Windgelle, die Serpentine der Unteralp, die Nagelfluh des Rigi; für das **Linthgebiet** die Verrucano von Glarus; für das **Rheingebiet** die Syenitgranite von Puntaiglas, die grünen Granite des Julier, die Gabbro aus Oberhalbstein, der Hornblendfels des Parpaner Rothhorns.

Die *exotischen Blöcke* sind, auch die grössten, abgerundet, und besitzen nur bei späterer Zerspaltung merkbare Kanten und Ecke. Sie sind, mit seltenen Ausnahmen, beschränkt auf die Zone der nördlichen Kalkalpen, besonders auf die Flysch-Zonen, und an mehreren Stellen, als ein Conglomerat dem Flysch eingelagert. In der Westschweiz, in grösster Zahl zwischen der Emme und dem Thunersee, sind es vorherrschend Granite mit rothem Feldspath, wie man sie in unseren Alpen nicht kennt. Der grösste dieser Granitblöcke liegt im **Habkernthal** und misst bei 15,000 Cub^{m}. In der Ostschweiz, im oberen Sihlthal bei Yberg und im Rheinthal, westlich von **Grabs**, bestehen die Blöcke aus petrefactenreichen Kalksteinen mehrerer jurassischer Formationen, vom Lias bis Oxfordkalk, die ebenfalls in diesen Gebirgen anstehend nicht vorkommen.

Unter den mehrfachen Erklärungen, die man über die Verbreitung der Fündlinge gegeben hat, stösst diejenige, welche die erratischen Blöcke durch Gletscher an ihre jetzigen Standorte tragen lässt, auf die wenigst grossen Schwierigkeiten und wird von der Mehrzahl der Geologen als eine der Wissenschaft gewonnene Thatsache betrachtet. Räthselhaft bleibt die Herleitung der exotischen Blöcke, deren Verbreitung in die Zeit der Ablagerung des Flysches gesetzt werden muss.

v. BUCH, Verb. grosser Alpengesch. Berl. Akad. 1815; C. ESCHER, N. Alpina I, 1821; STUDER, Molasse, 1825; — phys. Geogr. I, 1844; — Bern. Mitth. 1845; v. CHARPENTIER, essai sur les glac. 1841; VENETZ, anc. glac. Schw. Denksch. XVIII, 1861; AGASSIZ, glac. 1840; GUYOT, Verh. d. schw. N. in Altorf, 1842; — terr. errat. Bull. de Neuch. T. I, II, 1847; A. ESCHER, Geol. Vortge, 1852; MÜHLBERG, Errat. Bildg. 1869; BACHMANN, Jurablöcke im Flysch, Zürch VJS. 1863.

Gabbro.

Granitone. Der Name vom Dorfe **Gabbro**, SO von **Livorno**, her, bezeichnet in Toscana den Serpentin mit Diallagaussonderung. Nach Abtrennung des Euphotids, krystallinisch klein- bis grosskörniges Gemenge von *Labrador* und *Diallag*. Der *Labrador* ist meist derb, selten verwachsen körnig, bläulich oder grünlich grau bis weiss; der *Diallag* blättrig,

mit metallischem Perlmutterglanz, grau, braun oder bräunlich grün. Die Felsart, in rauhen, blockähnlichen Steinmassen, ist meist enge mit Serpentin oder Grünem Schiefer verbunden und zeigt Uebergänge in dieselben. Der Gabbro erscheint daher vorzugsweise im Gebiete dieser Steinarten, in Bünden, Veltlin und in den Umgebungen des M. Rosa. Ausgezeichnete Abänderungen kennt man bei Marmels in Oberhalbstein, auf der Höhe zwischen Stalla und Avers, auf Orse-alp, W von Poschiavo, im südlichen Wallis auf der Westseite des Matterhorns, am oberen Arollagletscher, in den Gipfeln oberhalb dem Vouassongletscher. Beträchtlich ausgedehnte Felsmassen bildet er selten.

E. v. Buch, Gabbro, Mag. N. S. 1810; Studer, G. d. S. 1, 1851; Vom Rath, Graub. Z. g. G. IX, 1857; Theobald, Bünden, 1866; Gerlach, Süd-Wallis, 1871.

Gabbro-rosso.

Eisenschüssiges, theils jaspisartiges, theils dioritisches Gestein, vielfach zerklüftet, in grosse linsenförmige Trümmer oder polyedrische Blöcke zerfallend, auch aus nuss- bis faustgrossen, durch Eisenthon verbundenen Knollen bestehend, die Knauer in frischem Bruch Spilit ähnlich, oft aber in schwarzbraune erdige Wacke übergegangen. An mehreren Stellen erscheint die Steinart als *Variolith.* Auf Drusenräumen kommen Zeolithe vor. Im westlichen Toscana und auf Elba in enger Verbindung mit Serpentin, von Savi und Cocchi als metamorphische Umwandlung von Alberese und Macigno, von Pilla und Murchison als eruptives Gestein betrachtet. Aehnliche Steinarten kommen vor in den Serpentingebieten von Bünden (Davôs, Oberhalbstein) und Wallis (Rimpfischwänge bei Zermatt).

Savi, Mem. 1837—1839; Cocchi, Bull. géol. 1856, p. 262; Murchison, Q. g. J. 1850, p. 374; Studer, Elba, Bull. g. S. 1841; — Davos, Schw. Dks. I, 1837.

Galestro.

Schisti galestrini. Graue oder bunte Mergelschiefer, in rhombische oder prismatische Stücke zerklüftet, z. Th. verkieselt und übergehend in Jaspis. In Verbindung, theils mit der Pietra-forte, der oberen Kreide des Apennins von Toscana, theils mit dem Macigno. Die bunte Färbung und Verkieselung zeigt sich besonders in der Nähe von Serpentin in Toscana. Mit den bunten Schiefern in Bünden und Aostathal übereinstimmend.

Savi, Mem. 1837—1839; d'Archiac, hist. II. III; Cocchi, Bull. géol. 1856, p. 256.

Gand.

Benennung für Trümmer und Felsschutt im Berner-Oberland. Daher Gandeck für Moräne.

Gandecken.

Moraines, von Gand d. i. Schutt und Eck oder Egg d. h. Gebirgskamm. In der deutschen Schweiz üblicher Ausdruck für die von den Gletschern gebildeten Schuttwälle. Die von den Felswänden, welche den Gletscher einschliessen, auf ihn fallenden und von ihm abwärts getragenen Trümmer bilden *Seitengandecken;* die durch das Abschmelzen des Gletschers an seiner Vorderwand sich anhäufenden Schuttmassen umschliessen diesen als *Frontal-* oder *Endgandecke;* wo, durch Vereinigung zweier Gletscher, ihre sich zunächst liegenden Seitengandecken zusammentreffen, entsteht, auf dem fortschreitenden Gesammtgletscher, eine *Mittelgandecke* oder *Guferlinie. Grundgandecke, Grundmoräne (Moraine profonde)* ist schon desshalb ein nicht glücklich gewählter Ausdruck, weil Gandecke oder Moräne die Vorstellung einer wallartigen Form enthält, nächstdem, dass das Vorkommen ausgedehnter und mächtiger Schuttmassen zwischen dem Gletscher und dem festen Felsboden keineswegs erwiesen ist.

Gänge.

Filons. Kluftausfüllungen der Felsarten durch später eingedrungene oder eingeführte Mineralien. Die Grenzflächen der Gangmasse und der Nebengesteine heissen *Salbänder.* Wo die Salbänder fehlen, und die Gangmasse nicht scharf vom Nebengestein getrennt ist, z. Th. in dasselbe eindringt, wird die Kluftausfüllung oft durch *Infiltration* aus dem Nebengestein zu erklären versucht. Scharf begrenzte, schmale und kurze Infiltrationsgänge, meist mit Kalkspath oder Quarz ausgefüllt, heissen *Adern.* Nach der mineralogischen Beschaffenheit der Kluftausfüllung unterscheidet man *Gesteinsgänge, dykes,* und *Drusengänge, veins.* Die erstern bestehen aus einer gleichartigen, die Kluft vollständig, oder bis auf schmale Zwischenräume an den Salbändern, ausfüllenden, meist krystallinischen, vulcanischen oder plutonischen Steinart und sind, in der Regel, als von unten her eingedrungen, als *Injectionsgänge* zu betrachten, so Gänge von Laven, Basalt, Trapp, Porphyr, Granit. *Drusengänge* füllen selten die Kluft vollständig aus, sondern lassen nach der Mitte hin leere, drusige Räume, deren Wände mit Krystallen bekleidet sind, *Krystalldrusen* bildend. Die Steinart der Drusengänge ist entweder einfach, wie in Quarzgängen, Kalkspathgängen, oder verschiedenartig. Im letzteren Fall zeigt sich, in der Regel, in der

Anordnung der Mineralien eine bestimmte Symmetrie, indem, von beiden Salbändern aus nach der Mitte zu, dieselben Mineralien auf einander folgen. Zunächst auf die Salbänder z. B. folgt eine dünnere oder dickere Lage von Quarz, auf diese, von beiden Seiten her, eine Lage von Schwerspath, auf diese ebenso Bitterspath, Flussspath u. s. w., bis in der Mitte die letztern Lagen desselben Minerals sich vereinigen und nur getrennte Drusenräume lassen, in welche Krystalle dieses Minerals hineinragen. Zu den Mineralien dieser Gänge gehören oft auch Metalle, reine (gediegene), wie Kupfer, Silber, Wismuth u. s. w., oder als Schwefelmetalle, Antimonmetalle, Arsenmetalle, Metalloxyde u. s. w., und bilden *Erzgänge*. — Es ist klar, dass die Ausfüllung der Drusengänge, besonders der aus verschiedenen Mineralien zusammengesetzten, nur unter Voraussetzung längerer Zeiträume, während welchen die Verhältnisse so oft, als ein neues Mineral auftritt, sich verändert haben, begriffen werden kann. Ein Durchfliessen von Mineralwassern, aus welchen Niederschläge erfolgten, mag wohl die einfachste Erklärung darbieten. — Die schweizerischen Gebirge sind arm an Gängen jeder Art. Im Molasseland und im Jura sind sie unbekannt, wenn man, in letzterem, nicht die Spaltenausfüllung mit Bohnerzen als Gangbildung betrachten will. In den Alpen sind *Drusengänge* von Quarz im Gneiss- und Schiefergebirge nicht selten; in den Grauen Schiefern und im Flysch bestehen sie oft aus einem grosskrystallinischen Gemenge von glasigem Quarz und Kalkspath. Als *Gesteinsgänge* sind die Granitgänge bei Valorsine und am Aargletscher, die Gänge von rothem Porphyr am See von Lugano anzuführen. Die *Erzgänge* sind beinahe ausschliesslich auf das krystallinische Schiefer-, Verrucano- und Dolomitgebirge der Hochalpen beschränkt. Ihr Vorkommen ist meist unregelmässig, es fehlen deutliche Salbänder, die Mächtigkeit erleidet grosse Schwankungen, oder sie keilen sich, nach kurzem Fortstreichen, ganz aus.

Ganggranit

heisst der als Gänge auftretende Granit, im Gegensatz zum Gebirgsgranit, der grössere Massen bildet. Ganggranit ist z. B. der von Necker beschriebene Granit von Valorsine; auch Theobald führt Beispiele an. Ein wesentlicher mineralogischer Unterschied zwischen beiden Graniten ist kaum durchzuführen. Der *Ganggranit* ist in der einen Gegend grobkörniger, in einer andern feinkörniger, in der einen einfacher, in Felsit übergehend, in der andern zusammengesetzter, andere Mineralien enthaltend, als der Granit des Nebengesteins.

Necker, Valorsine, M. d. Gen. 1828; Theobald, Bünden, 1866.

Garumnien.

Etage G. Leymerie. Eine Kreidestufe, oberhalb der Mastrichter Kreide. Bunte Mergel und lithographische Kalksteine, mit Austern, Krokodilzähnen und Süsswasserconchylien, bedeckt von glauconitischen Mergeln, mit zahlreichen Fossilien der weissen Kreide, die Leymerie als eine Colonie betrachtet. Die aus den drei Abtheilungen bestehende Stufe der Oberen Garonne ist bei 300^m mächtig, erscheint weiter östlich, in der Provence, als Süsswasserkalk (Fuveau) mit Lignitlagern, bedeckt von rothen Mergeln, in beträchtlicher Ausdehnung.

Leymerie, Bull. Soc. g. 1863.

Gasterengranit.

Klein- bis mittelkörniges Gemeng von vorherrschendem *Feldspath*, wenig graulichem *Quarz* und nicht wenig dunkel graulich grünem *Glimmer*, in z. Th. sechsseitigen Blättchen, ohne Talk oder Chlorit. Der eine Feldspath mit Perlmutterglanz weiss, der andere, enge damit verwachsen, beinahe matt, weiss oder blassgrün. Nesterweise, ohne Trennung von diesem weissen Granit, ist der Orthoklas fleischroth, ziemlich dunkel; der andere Feldspath fehlt und scheint ersetzt durch Quarz. Der Granit wird durch weisse Felsitgänge, ohne Glimmer, durchsetzt, die aber nur als Aussonderungen betrachtet werden können und, ohne Trennung, mit dem Feldspath und Quarz des Granits, als inniges Gemeng desselben, im Zusammenhang stehen. — Aus diesem Granit besteht die Kette zwischen dem Tschingelgletscher und dem Hintergrund des Gasterenthales und dem Lötschthale, und auch in dem Gletscherschutt, im Hintergrund von Lauterbrunnen und in Grindelwald, findet man nur denselben, der Alpen- oder Protogingranit fehlt. Die rothe Abänderung des Gasterengranits bleibt jedoch beschränkt auf den Hintergrund von Gastern und ist, so viel bis jetzt bekannt, das einzige Vorkommen von in grösseren Massen anstehendem rothem Granit in der Schweiz.

Gault.

Grès vert supérieur, Terrain Albien d'Orb. — Hell- oder dunkelgrüne, bis beinahe schwarze Sandsteine, in Verbindung mit grauem, buntem, oder schwarzem Thon, oder schwarzem Kalk mit zahlreich eingemengten dunkel grünen *(Glauconit)* Körnchen, auch mit fast reinem weissem Quarzsand. Von sehr ungleicher Festigkeit, theils fast loser Sand, theils dem Hammer starken Widerstand bietend. Meist von geringer Mächtigkeit, von weniger

als 1ᵐ, höchstens von 10 bis 15ᵐ. Sehr reich und oft gedrängt voll von Petrefacten, besonders mannigfaltigen *Cephalopoden*, *Gastropoden*, *Acephalen*, *Echinodermen*, zuweilen verkiest, auch mit schwarzen Knollen mit starkem Gehalt von phosphorsaurem Kalk, die man für *Coprolithen* hält. — Der *Gault* bildet den Uebergang von der untern zu der oberen Kreide; er liegt über den Aptmergeln und unter dem Cenomanien. Als ein schwarzes, oder, durch Verwitterung des Glauconits oder von Kiesen, rothes Band hebt er sich an den Felswänden der Alpen oft deutlich hervor. Berühmte Fundorte von Fossilien sind, in Savoien, die Alpen von Fizs und Sales, wo zuerst (1820) Al. Brongniart und Buckland die Uebereinstimmung der Fossilien mit denen der Perte-du-Rhône und von Folkstone nachwiesen, ferner der M. Criou und Bossetan in den Umgebungen von Samoens, Reposoir und Saxonet in der Nähe von Cluse. In der Fortsetzung der Gebirge der Dent-du-Midi durch die Schweiz, auf La Cordaz und Cheville, in der Kette, welche Bern von Wallis scheidet und, in ihrem Fortstreichen, im Lohner, Hohgant und Pilatus ist an vielen Stellen der Gault bekannt, auf grossen Strecken aber ganz ausgeblieben. Mit gleichem Reichthum an Fossilien wie in Savoien zeigt er sich wieder in den Gebirgen von Appenzell. — Im Jura erstreckt sich der Gault, von Mittag her, wie die übrige Kreidegruppe, nur wenig über die Westgrenze des Berner Jura hinweg und erscheint noch bei Renan im St. Immerthal. Die Steinart ist hellgrüner, gelber oder weisser Sandstein und Sand. Von alter Zeit her berühmt ist der reiche Fundort der Perte-du-Rhône, dem aber nun, nach den Bemühungen von Dr. Campiche, derjenige von S. Croix den Rang streitig macht. Die Mächtigkeit der Formation mag hier wohl bei 20ᵐ betragen. Die untere Masse besteht aus reinem Quarzsand, worin die Fossilien durch ihre schwarze Farbe auffallen. Dann folgen bunte Mergel mit verkiesten Fossilien und oben erst grüner oder gelblichter Sandstein.

> Studer, G. d. S. 1853; Renevier, Bull. Vaud. IV und IX, 1854 bis 1866; — P. du Rh. Schw. Dksch. XIV, 1855; Pictet et Campiche, S. Croix, 1858—1867; Favre, Savoie, 1867; Jaccard, Jura Vaudois, 1869; Greppin, Jura Bern. 1870.

Gebirgsschutt.

Detritus, Eboulements. Nackte Felsschichten, in welche die Feuchtigkeit eindringt und bei Frostwetter gefriert, oder welche Bestandtheile enthalten, die durch atmosphärischen Einfluss zerstört werden, zertrümmern in meist eckigte Bruchstücke von geringer Grösse, die sich am Fuss der Felswände anhäufen und *Schutthalden* bilden, die oft meilenweit sich längs den Thalseiten forterstrecken. Die Höhe dieser Halden erreicht oft mehrere

hundert Meter, die Neigung ist auffallend regelmässig geradlinigt, am Fuss hyperbolisch concav, und scheint dem Auge äusserst steil, übersteigt indess, nach Messungen, selten 35°. Die ausgezeichnetsten Schutthalden begleiten die Dolomitgebirge der südlichen und nördlichen Kalkalpen; aber auch in Kalkgebirgen, in den Alpen sowohl, als im Jura, sind sie nicht selten. — Eine andere Form der Schuttablagerungen bilden die *Schuttkegel* (lits de déjection). Wildbäche oder Lawinen, die über Felswände hinabstürzen, oder aus Spalten derselben hervorbrechen, lagern den Schutt an ihrem Fuss ab, werfen später sich über ihn, bald rechts, bald links, und bilden einen Kegel, oder, genauer, einen Halbkegel, der sich an die Felswand anlehnt. Auch diese Kegel sind meist von auffallender Regelmässigkeit. Der Winkel ihrer Böschung ist beträchtlich geringer, als derjenige der Schutthalden, weil das Wasser die Trümmer weiter trägt. ELIE de BEAUMONT fand ihn gleich 5 bis 10°, SURELL gleich 1—4 $^1/_2$°. Die Bestandtheile dieser Kegel sind ebenfalls meist eckigt, klein, oft mit Sand und Schlamm gemengt. Sehr verschieden gestalten sich die Ablagerungen grösserer *Bergstürze*, in welchen hausgrosse Blöcke mit kleinen Trümmern und Schlamm gleichzeitig und schnell sich ablagern. Die grossen Blöcke werden oft am weitesten fortgetrieben und es entsteht ein sehr unebenes Hügelland, das sich oft bis an die andere Thalwand ausdehnt.

ELIE de BEAUMONT, Etna, Mém. IV, 1838; — Géol. prat. 1841 bis 1870; LEBLANC, Bull. géol. 1842; SURELL, torrents des haut. Alp. 1841; STUDER, phys. G. I, 1844.

Geissberger,

in der Volkssprache die Benennung für Granit. Ich finde den Namen zuerst erwähnt bei SCHEUCHZER in der Alpenreise von 1705.

Geissbergschichten MÖSCH.

Regelmässig geschichtete, gelbe Kalkbänke, getrennt durch thonige Zwischenlager, bei 30^m mächtig. Reich an Fossilien, besonders *Pholadomyen, Goniomyen, Pleuromyen* u. a. *Acephalen*, auch *Phasian. striata*. Zum mittleren Oxford gehörend und als tiefere Abtheilung der Chaillesstufe zu betrachten, über den Effingerschichten, unter den Crenularisschichten. — Im westlichen Jura vertreten durch dunkle Mergelschichten, kaum verschieden von den Effingerschichten, und erst am Born und bei Olten, als fester gelber Baustein, in häufigen Steinbrüchen ausgebeutet. Beinahe der ganze Nordrand des Bötzbergs und ein grosser Theil des Geissbergs besteht aus diesen Schichten. Zuletzt findet man sie noch in der Lägeren, aber ohne Petrefacten.

MÖSCH, Aarg. Jura, 1867.

Gerölle

heissen die durch Reibung und rotirende Bewegung in Strömen oder bewegten Gewässern abgerundeten Felstrümmer, im Gegensatz von *Geschieben,* die nicht gerollt wurden und ihre Kanten und Ecke mehr oder weniger bewahrten, wie Felsblöcke, die von Gletschern fortgetragen werden. Oft wird jedoch der Ausdruck Geschiebe, allgemeiner, für jede fortbewegte Trümmermasse gebraucht, daher «Stromgeschiebe». Durch Verkittung der Gerölle entstehen *Conglomerate.* — *Gerölle mit Eindrücken (cailloux impressionnés)* heissen die in mehreren Conglomeraten vorkommenden, in welche das Nebengeröll sich mehr oder weniger tief eingepresst hat, die daher, losgetrennt, concave Eindrücke zeigen. — *Geritzte Gerölle (cailloux striés)* zeigen an der Aussenfläche feine geradlinigte Ritze, wie die Gerölle, die, an der unteren Fläche des Gletschers eingefroren, über scharfe Ecke fortgeschoben werden. *Hohle Gerölle,* von Kalkstein oder Dolomit, haben, durch einen noch nicht aufgeklärten chemischen Process, ihre innere Masse, oft bis auf eine dünne Rinde, durch Auflösung verloren, ähnlich wie manche Geoden, Adler- oder Klappersteine. Zuweilen ist das Innere theilweise mit Sand angefüllt. Im Gegensatz der Geoden und Mandelräume sind die hohlen Gerölle in der Regel offen und häufig findet man nur den kleineren Theil der Kugelschale. — Gerölle mit Eindrücken sind nicht selten in der Nagelfluh, besonders in der Kalknagelfluh des Jura. Geritzte Gerölle sind charakteristisch für den diluvialen Gletscherschutt. Hohle Gerölle kommen vorzüglich in den quartären Kiesablagerungen vor.

ZIRKEL, Petrogr. I.

Gervillienbildung EMMERICH.

Kössenerschichten. Oberer Muschelkeuper GÜMBEL. S. Contortaschichten.

Geschiebe.

S. Gerölle.

Giltstein,

schweizerische Benennung des *Topfsteins* (s. d.). Der Name wird auch auf den *Taviglianazsandstein* ausgedehnt, da man sich desselben auch zuweilen zu Kalkofen bedient. In Folge seines Kalkgehalts leistet jedoch der letztere dem Feuer weniger Widerstand, als der wahre Topfstein, und er schmilzt in stärkerer Hitze.

Glanzkohle.

Schwarz, stark metallisch glänzend, muschliger Bruch, öfters schiefrig. Theils *Anthracit,* theils *Steinkohle,* daher, im ersten Fall, nicht schmelzend, schwer, ohne oder mit nur schwacher Flamme verbrennend, als Steinkohle schmelzend und mit Flamme verbrennend. S. *Anthracit* und *Steinkohle.*

Glanzschiefer.

Von Gerlach als Uebersetzung von *Schistes lustrés* Lory vorgeschlagen.

Gerlach, Schweiz. Dksch. 1869.

Glarnerschiefer.

Schwarze Dachschiefer, die, seit alter Zeit, am Plattenberg zwischen Engi und Matt in Glarus abgebaut, zu Schreibtafeln, Tischplatten u. a. benutzt und weithin ausgeführt werden. Dickere Platten werden zu Fussboden, dünnere zu Dachschiefern, weichere Arten zu Griffeln verwendet. Wichtig durch die darin vorkommenden Skeletabdrücke von nahe an 60 marinen *Fischarten*, 2 *Meerschildkröten* und 2 den *Sperlingen* verwandten Vögeln, deren Geschlechter, alle von denjenigen der Secundärzeit abweichend, sich denjenigen der Jetztzeit annähern und als eocene betrachtet werden. Diese mächtige Schiefermasse, die sich am Fuss des Freibergs, mit SO Fallen, im Halbkreise um denselben herumzieht, wird überlagert von Verrucano, der die ganze obere Masse des Berges bildet. An den vielen Stellen, wo in der Schweiz mit dem Glarnerschiefer petrographisch identische Flysch- und Fucoidenschiefer als Dachschiefer gebrochen werden, haben sich bis jetzt nur bei Attinghausen in Uri mit den Glarnern übereinstimmende Fischabdrücke gezeigt.

Agassiz, Poiss. foss. V, 183; Studer, G. d. S. 1851; Heer, Urwelt, 1865.

Glauconies.

Felsarten, meist Kalk- und Sandsteine, die viele grüne Körner von Eisensilicat *(Glauconit)* einschliessen. Die Körner unterscheiden sich von denjenigen des Chamoisits durch helleres Grün und den bis dreifachen Gehalt von Kieselerde. Meist der Kreidegruppe, dem Gault und der jüngern Kreide (Craie chloritée) angehörend. Auch die grünen Nummulitenkalk- und sandsteine der Mittel- und Ostschweiz können als Glauconies bezeichnet werden. An mehreren Stellen zeigen sich dieselben auch bis tief einwärts als rother körniger Thoneisenstein.

Gletscherbildungen.

S. Fündlinge, Gandecken, Gletscherschutt, Nollen, Schliffflächen.

Gletscherboden

heisst die oft ausgedehnte, auffallend ebene Kies- und Sandfläche, die vielen Gletschern vorliegt und durch die Ablagerungen des aus dem Gletscher hervortretenden Gletscherbaches entstanden ist.

Gletscherschutt.

Diluvium cataclystique Necker. Ungeschichtete Massen von gelblichem, oder grauem sandigem Lehm, oft ohne Beimengung, oft eckige, oder gerundete Felstrümmer und Kiesel jeder Grösse einschliessend, alpinen Kalkstein, Sandstein, Gneiss, Granit, ohne Ordnung gemengt, die Kalksteine häufig fein geritzt. Die Mächtigkeit der Ablagerung kann 20 bis 30^{m} erreichen, die Grösse der eingehüllten Geschiebe viele Cubikmeter betragen, und nicht selten ist ein grosser Block nur von Lehm, oder von kaum faustgrossem Geschiebe umschlossen. Viele, wenn nicht die meisten Fündlinge (s. d.) sind wahrscheinlich früher von diesem Schutt umhüllt gewesen.

Aus diesen Schuttmassen bestehen die Gandecken oder Moränen der Gletscher. Die Felstrümmer stammen her von den durch Lawinen und Frost sich zerstörenden Gebirgen, welche den Gletscher einschliessen, der Lehm und die Ritze der Geschiebe von der Reibung des im Eis eingefrornen Sandes auf dem Kies- oder Felsboden, der reine Lehm erzeugt die milchigte Trübung aller Gletschermassen.

Uebereinstimmend mit dieser Beschaffenheit sind ungeschichtete Lehm- und Schuttablagerungen, welche über die ganze niedere Schweiz und das südliche Vorland der Alpen, theils in Gandecken ähnlichen Wällen, theils in weit verbreiteten Massen vorkommen. Ihre Grundlage ist entweder älterer geschichteter Kies, wie unterhalb Genf, am Ausfluss der Adda und der Kander, bei Utznach, oder Molasse, wie bei Bern, Freiburg und an vielen Stellen der Ostschweiz, oder eine noch ältere Formation, wie in den Alpen und am Jura. Sie werden bedeckt, mit Ausgleichung ihrer Unebenheiten, durch jüngern geschichteten Kies oder Dammerde oder sind auch unbedeckt.

Necker, Etudes géol. 1841; v. Charpentier, essai sur les glaciers, 1841; Agassiz, glac. 1840; — nouv. études, 1847; Martins, Rev. d. deux M. 1847 et 1867; Tyndall, the glac. of the alps, 1860; Dollfuss-Ausset, Glaciers III, V, 1863—1864.

Glimmerflysch.

Ein durch Glimmerblättchen oder Glimmerschlamm stärker glänzender Grauer Schiefer. S. *Flysch* und *Grauer Schiefer*. Nicht mehr üblich, statt desselben *Glanzschiefer, Thonglimmerschiefer*.

Glimmerschiefer.

Micaschiste. Schiefriges Gemenge von Glimmer und Quarz, letzterer zuweilen ganz fehlend, zuweilen so vorwaltend, dass die Felsart in schieferigen oder plattenförmigen Quarzit übergeht. Der *Glimmer* meist hellfarbig, grau bis silberweiss, durch Verwitterung gelb; aber auch dunkelbraun bis schwarz und zuweilen heller und dunkler Glimmer vereinigt; gewöhnlich *Kaliglimmer*, seltener Natronglimmer oder *Paragonit*, der dunkle, *Magnesiaglimmer;* in getrennten Blättchen, oder grössern Blättern von unbestimmter Form, selten scheinbar hexagonal; häufig zu ausgedehnten Schieferlagen vereinigt. Der *Quarz*, glasig oder weiss, in einzelnen Körnern eingemengt, oder zu dünnen körnigen oder dichten Linsen oder Zwischenstraten vereinigt, um welche die Glimmerlager sich herumbiegen. Oefters verbindet sich der Glimmer mit *Talk*, oder wird selbst Talk ähnlich, so dass man bis auf nähere Untersuchung schwankt, ob man das Gestein Glimmer- oder Talkschiefer zu nennen habe. Oder mit dem Quarz ist weisser *Feldspath* verwachsen, durch Perlmutterglanz oder Schmelzbarkeit zu erkennen, und die Felsart geht über in *Gneiss*. Nach anderer Seite hin zeigt sich der Glimmer grau, mit schwächerem Glanz, Thon ähnlich, und die Steinart geht über in *Thonglimmerschiefer* und *Thonschiefer;* oder sie verräth, durch Aufbrausen, Kalkgehalt und wird *Kalkglimmerschiefer, Grauer Schiefer*.

Der Glimmerschiefer ist reich an eingemengten Mineralien. Am häufigsten ist kirschrother *Granat,* in Rhombendodekaedern von Stecknadelknopf- bis mehr als Baumnussgrösse, ausgedehnte Schichten anfüllend, wie bei A i r o l o, P r e m i a in Antigorio, Südseite des S i m p l o n. Ein ausgezeichnet glänzender brauner Glimmer- oder Paragonitschiefer mit weissem *Talk* gemengt, enthält *Granat, Staurolith, Disthen, Strahlstein*, schwarzen *Turmalin*, und bildet die höchsten Kämme und Gipfel, auf beiden Seiten des L i v i n e r t h a l e s, mit einer Mächtigkeit von wohl 1000 m den zuckerartigen Dolomit von C a m p o l o n g o, D a l p e und R o s s u r a bedeckend, in schwächern Massen auch ihm eingelagert. Schwarze *Hornblende*, in Krystallbüscheln, oder mit *Granat* dicke Einlagerungen bildend, liegt ebenfalls über dem Dolomit, in V. C a n a r i a und V. B e d r e t t o. — Anderer Art sind die feinschuppigen schwarzen Thon- und Kalkglimmerschiefer, verflochten

mit Chlorit- und Hornblendschiefer, welche im Binnenthal, an der Nufenen (s. Nufenenschiefer), in Maderan, auf der Gotthardhöhe (Sorescia, Schipsius, Sella), am Gaveradi in Tavetsch, *Eisenglanzrosen, Rutil, Anatas, Brookit, Sphen*, schwarzen *Turmalin*, *Apatit* enthalten; meist in Drusen, die zum Theil mit grössern hexagonalen Tafeln von silberweissem Glimmer ausgekleidet, oder mit erdigem *Chlorit* erfüllt sind (s. Chloritgneiss). — Der erstere hochkrystallinische und der zweite feinschuppige schwarze Schiefer bilden mit dem Dolomit eine Masse von mehr als 2000^{m} Mächtigkeit, ohne regelmässige Aufeinanderfolge der Steinarten, die auch S gegenüber Airolo, mehrfach mit einander abwechseln. Vielleicht ist indess dieser scheinbare Mangel an Regel nur Folge der vielfach sichtbaren späteren Störungen der ursprünglichen Gebirgsstructur.

Diese durch dunkeln Glimmer, Verbindung mit zuckerartigem Dolomit und seltenen Mineralien ausgezeichnete Partie von Glimmerschiefer wird jedoch an Verbreitung und Mächtigkeit übertroffen durch die enger mit Gneiss verbundenen Partie'n von hellem oder dunkelm Glimmerschiefer, die in der Umgebung der granitischen Centralmassen, mit Einlagerungen von Gneiss, Hornblendschiefer u. s. w. vorkommen, wie auf der Westseite der Montblancmasse, zwischen Valpellina und der Dora Baltea, auf der Höhe und Südseite des Simplon, am M. Cenere, im untern Veltlin, zwischen Paznaun und dem Stanzerthal.

Zirkel, Petrog. II, 1866; Studer, Bull. g. XIV, 1856.

Globosenkalk.

Kalk mit globosen Ammoniten, s. Hallstädterkalk.

Gneiss.

Schiefriges oder flasriges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Der *Feldspath*, gewöhnlich weisser Orthoklas, verbunden mit weissem, selten grünem oder röthlichem Oligoklas; der *Quarz*, dicht und weiss, mit denselben körnig verwachsen; der *Glimmer* silberweiss, grau, grün, gelb, braun, schwarz, Kali- oder Magnesiaglimmer, zuweilen beide zugleich. Im *schiefrigen Gneiss* wechseln dünne Straten, die aus Feldspath und Quarz bestehen, mit Straten von Glimmer, welche die Schieferflächen ganz bedecken und jene nur im Querbruch sehen lassen. Im *flasrigen Gneiss* bildet das Gemenge von Feldspath und Quarz flache Linsen oder Streifen, die von Glimmer umschlossen sind. Dieselben Gemenge erscheinen im *Augengneiss* als dickere Mandeln, bis zollgross. Demselben nahe steht der *porphyrartige Gneiss*, worin jene Mandeln durch grosse, aber oft

unregelmässig begrenzte Orthoklaszwillinge vertreten sind. Statt in zusammenhängenden, ebenen oder sich um die Einschlüsse herumschlingenden Lagen, erscheint der Glimmer oft auch in getrennten, aber parallel liegenden Blättchen in der vorherrschenden euritischen Masse und erzeugt eine schiefrige oder plattenförmige Spaltbarkeit der Felsart, wie im *Granit veiné* SAUSS.

Nicht selten, in einigen Gegenden vorherrschend, wird der Glimmer durch *Talk* oder *Chlorit* vertreten, es entsteht *Talkgneiss* oder *Chloritgneiss* (s. d., sowie Arollagneiss und Arkesin); oder, der blätterige Bestandtheil ist auf den Schieferflächen zu einem dünnen Ueberzug verschmolzen, wie in Abänderungen der *Casannaschiefer* und *Grauen Schiefer* (s. d). Besondere Beachtung verdient die Ersetzung des Glimmers durch Hornblende, da der hieraus hervorgehende *Hornblendegneiss,* in grösseren Revieren mächtig entwickelt, den gewöhnlichen Gneiss beinahe verdrängt, oder doch bedeutende Einlagerungen in demselben bildet.

Wie nach seinen Bestandtheilen, ist auch in seinem Vorkommen der Gneiss unserer Alpen sehr ungleicher Art.

Eine der ausgedehntesten Partie'n von gewöhnlichem Gneiss, Hornblendgneiss und Glimmerschiefer bildet das Gebirgsland, das sich mit immer wachsender Breite, von dem Silvretta- und Fermuntgletscher bis an das Stanzer- und Klosterthal erstreckt. Im südlichern Theile dieser Gebirge haben die Hornblendschiefer den Gneiss beinahe ganz verdrängt.

Ein anderer Gneiss, den wir als *Tessinergneiss* bezeichnen, mit braunem oder schwarzem Glimmer, in grosse Platten spaltend und vielfach, im oberen Tessin und Tocethal, zu Weinpfeilern, Treppen und zur Bedachung gebrochen, bildet, mit geringer Abwechslung, die Grundlage dieser Gebirge und kann, von unseren alpinen Gneissen, wohl vorzugsweise denjenigen des Erzgebirges und anderer ausgedehnter, alter Gneissgebiete verglichen werden. Nach zwei Analysen von SCHEERER glaubt GERLACH denselben in den sächsischen *Grauen* und *Rothen Gneiss* trennen zu können; es wird aber weiterer Untersuchung bedürfen, ob die zwei analysirten, mineralogisch kaum zu trennenden Gneisse nicht durch Zwischenglieder sich zu einem einheitlichen Ganzen verbinden, oder in einer Ausdehnung auftreten, welche ihre Trennung, als selbständige Massen von ungleichem Alter, unterstützt. (S. *Antigoriogneiss* und *Crodogneiss.*)

Den Alpen zunächst eigenthümlich ist der *Alpen-* oder *Protogingneiss* (s. *Alpengranit*), ohne scharfe Grenze an den Granit und Gneissgranit sich anschliessend und den Uebergang in Glimmerschiefer vermittelnd. Die Bestandtheile sind dieselben wie im Granit, farbloser oder weisser Quarz, weisser Feldspath, dunkelgrüner chloritähnlicher Glimmer: die

Glimmerpartie'n sind aber in paralleler Lage und der Stein spaltet nach denselben, während im Granit sie in allen Richtungen liegen.

Noch wäre der porphyrartigen Abänderung dieses Protogingneisses auf beiden Seiten des Montblancmassivs, der Felsiteinlagerung in dem Gneiss der Pissevache, des porphyrartigen Roflagneisses (s. d.), der mannigfaltigen Abänderungen zu erwähnen, die im Gebiete der Grauen, Grünen und Casannaschiefer und auf der Nordseite der Finsteraarhornmasse vorkommen; an Vollständigkeit ist aber hier nicht zu denken und vieles muss den Localbeschreibungen überlassen werden.

Zirkel, Petrog. II, 1866.

Gneissgranit.

Granit veiné Sauss., ein Granit mit wenigen und getrennten, aber parallelen Glimmerblättchen.

De Saussure, § 5646.

Gold.

Diess edle Metall findet sich in der Schweiz und in ihrer nähern Umgebung, theils auf ursprünglicher Lagerstätte, theils als Waschgold. Ein lohnender Erfolg der Ausbeutung ist aber nur an wenigen Stellen erreicht worden.

Noch im Anfang dieses Jahrhunderts wurde am Südabfall des Calanda bei Chur, mit bedeutender Einbusse, auf Gold gebaut. Die Blättchen, Körner, Dendriten und nur als Anflug die Schiefer bedeckenden Spuren finden sich, mit Quarz, Kalkspath und Schwefelkies, in einem mit Talkschiefer wechselnden z. Th. bunten Kalkstein, der Petrefacten enthält und dem untern Jura anzugehören scheint.

Mit mehr Ausdauer und günstigem Ergebniss stehen, seit älterer Zeit, Goldgruben in den Gebirgen und Thälern auf der Ost- und Mittagseite des Monte Rosa im Betrieb; gegenwärtig vorzüglich in V. Toppa S von Domo-d'Ossola und in V. Anzasca, früher auch in Zwischbergen, oberhalb Gondo am Simplon, in den Thälern Antrona, Alagna, Gressoney. Das Gold ist Schwefelkies beigemengt, der mit Quarz verticale Gänge im Gneiss bildet, und wird aus dem verpochten Kies durch Amalgamation gewonnen.

Robilant, M. d. Turin, 1786; Saussure, Voy. IV, 1796; v. Welden, M. Rosa 1824; Hirzel-Escher, Wanderungen 1829; Theobald, Calanda, Bünd. Jb. 1854.

Als Waschgold führende Ströme nennt man von Alters her, den Rhein, die Reuss, die Aare und ihre Zuflüsse. Von Goldführung

jener Ströme oberhalb der See'n, die sie aufnehmen, sind kaum sichere Angaben vorhanden; von unterhalb einfallenden Zuflüssen werden besonders die beiden Emmen genannt, und verfolgen wir diese aufwärts, so werden die Angaben immer bestimmter und concentriren sich zuletzt auf die Gewässer, die in der Gruppe des Napfs und Enzi ihren Ursprung nehmen, auf die Luttern, Grünen, Kurzenei, Truben. In einer Beschreibung der Gemeinde Sumiswald von Pfr. Fetscherin (Mss. der Oekon. Ges.) steht: «Gold wird gewaschen in der Kurzenei und noch reichlicher im Hornbachgraben. Vom gleichen Grath, an dessen Ostseite der Schöni- und Goldbachgraben sich hinabziehen, laufen westwärts der Gohl- und Frittenbachgraben aus, in welchen ebenfalls, jetzt freilich weniger, Gold gewaschen wird. Der von dem gleichen Berge in den Dürrgraben, hinter Trachselwald, auslaufende Laternengraben bringt wieder Goldsand. Das Gold zeigt sich am ersten an solchen Stellen, wo viel grober Kies lange auf einander lag und der Bach enge eingeschlossen ist. Nach starken Wassergrössen ist die Ausbeute sehr gering, am besten fällt sie im warmen Sommer aus. Die Arbeiter haben einen Waschbock vor sich, auf welchem oben ein Kasten befestigt ist. In diesen wird Kies, Sand und Wasser geschöpft, der Kies entfernt und der Sand über den mit einem Wollentuch überzogenen Bock abgeschwemmt, am Tuch bleibt das Gold, als Blättchen von 1—2 Linien Grösse, meist kleiner, zurück. Diess Ausschwemmen des Sandes wird mehrere Male wiederholt und die feinsten Ueberreste werden aus dem Schlamm durch Amalgamation gewonnen. In Stücken von $^1/_2$ bis 1 Loth zusammengeschmolzen wird das Gold an die Goldschmiede verkauft, die ungefähr 5 Kreuzer (18 Centimes) das Gran bezahlen. Der reine Gewinn mag täglich 7—8, höchstens 10 Batzen (1 Fr. bis 1 Fr. 50) betragen.»

Die Gruppe des Napf besteht aus Nagelfluh, mit Einlagerungen von Molasse, das Gold befindet sich daher hier auf secundärer Lagerstätte. Unter den Nagelfluhgeröllen sind Quarz- und Hornblendgestein-Geschiebe vorherrschend, ausserdem finden sich einzelne Granite von unbekanntem Stammort. Aus den beiden Emmen mag grossentheils, wenn nicht ausschliesslich, das Gold im Sande der Aare, Reuss und des Rheins stammen, auf welches im Aargau mit einigem Erfolg gewaschen wird. Der Sand enthält ausserdem Körnchen von *Magneteisen*, nach ältern Untersuchungen *Titaneisen*, ferner *Granat*, *Zirkon*, *Beryll*.

Mösch, Aarg. J. 1867.

Goldswylplatten.

Plattenförmige, thonig kieslige schwarze Kalksteine, die bei Goldswyl am Brinzersee und am Rugen bei Interlaken gebrochen werden. Bis jetzt ohne Fossilien, wahrscheinlich jurassisch.

Gompholite.

Von Brongniart vorgeschlagen für *Nagelfluh*.

Gorno- und Dossenaschichten Stoppani.

Zwischen der mittlern Val Seriana und Val Brembana in den lombardischen Alpen. Dünngeschichtete rauchgraue Kalksteine und Mergelschiefer mit *Myophoria Whateleyæ, M. Kefersteinii, Gervillia bipartita,* in Verbindung mit grünlichem Sandstein, intensiv grünen und rothen merglichten Thonen, Rauchwacke und Gyps. Ueber den bunten Thonen der hellgraue Dolomit von Esino, mit Steinkernen meist grosser Gastropoden und Bivalven. Die Schichtenfolge mit *Myophorien* entspricht, nach ihren Fossilien, den Raibel- oder Cassianerschichten.

Escher, Vorarlb. u. Lomb. Schw. Dkschr. XIII, 1853; Stoppani, Studii, 1857; — Rivista, 1859.

Gossauformation.

Graue Mergel, Molasse ähnliche Mergelsandsteine und graue Kalksteine; reich an wohl erhaltenen Petrefacten, die denjenigen des *Turonien* in der oberen Kreide entsprechen. In der Gossau, einem Thale des österreichischen Salzkammergutes, zwischen Abtenau und Hallstadt. Die Formation setzt fleckweise westwärts fort nach Tirol und vielleicht bis nach Südbaiern. Bis jetzt ist sie westlich von Vorarlberg nicht nachgewiesen worden.

Reuss, Wiener Ak. d. W. VII, 1854; Gümbel, B. Alpen, 1861; v. Richthofen, Vorarlberg, Jb. d. RA. 1862.

Gösslingerschichten.

Reiflingerkalk. Schwarzer dünngeschichteter Kalk mit *Ammon. Aon* und *Halobia Lommelii.* Petrographisch und nach den Fossilien übereinstimmend mit *Virgloria-* oder *Muschelkalk.* Bei Gössling, SO von Waidhofen, an der Ips in Oesterreich, und Reifling an der Enns, nahe an der Nordgrenze von Steiermark.

Lipold, Kohlengebiet der NO Alpen Jb. d. RA. XV, 1865; Stelzner, Jb. d. RA. 1865, p. 426; v. Hauer, Uebersichtskarte. Jb. d. RA. XVII, 1867.

Gotthardgranit.

Feinkörniger, beinah sandiger graulich weisser *Quarz*, den A. Müller als Ueberrest des, nach seiner Ansicht, umgewandelten Sandsteins betrachtet; sparsamer schwarzer *Glimmer*, verbunden mit weissem *Glimmer* oder *Talk*, in Streifen kleiner Blättchen vereinigt und meist mit Neigung zum Parallelismus, daher Saussure die Felsart als *Granit veiné* beschreibt; weisser *Orthoklas*, oft in grösseren Zwillingen ausgesondert; *Oligoklas* wird kaum fehlen, ist jedoch in den vorliegenden Stücken nicht sicher zu erkennen. Es ist der Gneissgranit der Gotthardhöhe, hier in verticalen dicken Tafeln, an beiden Abhängen, fächerförmig, gegen die Axe des Gebirgs zufallend. Auf Drusenräumen des Prosagipfels Krystalle von *Adular*, *Periklin*, *Bergkrystall*; auf einem Felsitgang, der die Granittafeln schief durchschneidet, am Ostabfall der Fibbia, wasserheller *Apatit*; am Lucendrosee *Molybdänglanz*; an vielen Stellen Tafeln und Rosen von *Eisenglanz* mit *Rutil*.

Pini, S. Gotth. 1784; Saussure, Voy. 1796; Studer, G. d. S. 1851; — Bull. S. g. 1856; Lavizzari, Mem. 1843—1849; A. Müller, Basl. Verh. IV. 1865.

Granatfels.

Krystallinisch körniges Aggregat von *Granat*, zuweilen gemengt mit *Hornblende*, oder anderen Mineralien. Meist nur beschränkt auftretend. Ausgezeichnet im obern Veltlin, zwischen Boladore und Leprese. Ein mittel- bis kleinkörniger Granit, massig oder in Gängen den Gneiss und Glimmerschiefer durchsetzend, geht daselbst über in Hypersthen-Syenit; zwischen diesem und dem ihn z. Th. umschliessenden Gneiss scheint der Granatfels, mit rothem, braunem und gelben Granat, auch wohl mit Strahlstein gemengt und in *Eklogit* übergehend, eine Schale zu bilden. Diese schönen Gesteine sind jedoch meist nur in den grossen Trümmern untersucht worden, welche in mächtigen Haufwerken auf der linken Thalseite liegen. — Auch in den Glimmerschiefern und Hornblendgesteinen oberhalb Airolo und auf den Gebirgskämmen des Livinerthales verdrängt rothbrauner oder kirschrother Granat zuweilen beinahe die Grundmasse. — Reich an Granat und in Granatfels übergehend sind die Gneisse, Glimmerschiefer und der weisse Marmor bei Bionaz in Valpelline.

Necker, Bibl. univ. 1829; Studer, G. d. S. I. 291; Theobald, Bünden, 1866; Gerlach u. vom Rath, Süd-Wallis, 1871.

Granit.

Klein- bis grosskörniges Gemenge von Feldspath, Quarz und Glimmer. Der *Feldspath* in der Regel vorherrschend, meist *Orthoklas*, mit Perl-

mutterglanz, weiss, gelblich oder röthlich weiss, grau, grün, roth, in verwachsen krystallinischen Partie'n, oder in kleineren oder grossen Zwillingen porphyrartig ausgesondert; häufig in Verbindung mit einem anorthischen, durch feine Zwillingsstreifung und leichtere Schmelzbarkeit sich unterscheidenden Feldspath, gewöhnlich *Oligoklas*, wenig glänzend, beinah matt, weiss oder farbig, aber von Orthoklas verschieden gefärbt. Der *Quarz* in eckigten Körnern, fett- oder glasglänzend, farblos, weiss oder grau, selten in feinkörnigen Nestern. Der *Glimmer*, weiss oder grau *(Kaliglimmer)*, grün, braun, bis schwarz *(Magnesiaglimmer)*, zuweilen beide zugleich, in hexagonalen Blättchen, oder Anhäufungen sehr kleiner, unbestimmt begrenzter Blättchen, zuweilen in Verbindung mit *Talk* oder *Chlorit*. Die Bestandtheile in jeder Richtung durch einander liegend, daher auch in der Regel keine regelmässige Absonderung, sondern mehrfache Zerklüftung und Zertrümmerung in polyedrische Stücke. In einigen Gegenden jedoch behaupten die Klüfte auch grössere oder geringere Ausdehnung, und eine parallele Richtung. Die Steinart scheint sedimentartig in Bänke getheilt und ist auch wirklich von grossen Autoritäten als geschichtet beschrieben worden.

Der Granit erscheint in den Alpen in vielfachen Abänderungen, die nicht alle aufgezählt werden können. Zur Uebersicht lassen sich zwei Gruppen unterscheiden, die allerdings durch Zwischenglieder unter sich in Verbindung stehen. Eine erste Gruppe, die als *Alpengranit* im engern Sinn bezeichnet werden kann, umfasst die, durch den *Gneissgranit*, dem Gneiss verwandten Granite der fächerförmig zerklüfteten Centralmassen, die sich nahe am äussern Rand der Mittelzone, aber am innern Rand, oder in der Axe der Centralmasse, erheben. Zu ihnen gehört der *Protogin-* oder *Montblancgranit*, der *Grimselgranit*, *Gotthardgranit* u. s. w. Zur zweiten Gruppe zählen wir die *massigen Granite*, die vorzüglich am südlichen Rande der Mittelzone auftreten und als Granite von Baveno, Codera, Julier u. s. w. beschrieben sind. Zwischen beiden Gruppen stehen, mit z. Th. schwankendem, bald der einen, bald der andern genähertem, bald mit selbstständigem Charakter, die Granite von Valorsine, Gasteren, der Arkesingranit, Puntaigliasgranit u. s. w.

Eine dritte, als anstehende Felsarten den Alpen fremde Gruppe von Graniten bilden die Gerölle der bunten Nagelfluh und, aus der zerstörten Nagelfluh herstammend, im *Kies*; auch die exotischen Fündlinge.

Granitello.

Halbgranit, Aftergranit, Aplit, Haplit. Eine meist locale Abänderung des Granits, worin der Glimmer grossentheils oder ganz zurückgetreten

ist; daher ein krystallinisches Gemenge von *Feldspath* und *Quarz*. Bei kleinkörniger oder inniger Mengung wird die Felsart Felsit oder Eurit. Die Benennung *Granitello* ist früher auf andere Steinarten angewandt worden. In Toscanna bezeichnet sie einen in der Kunst angewandten schwarzen Porphyr mit weissen Flecken (Targioni). Saussure nannte den Syenit, oder einen Hornblendgranit, Granitello.

Granitgneiss,

ein dem Granit nahe stehender Gneissgranit, mit wenig getrennten, aber parallel liegenden Glimmerblättchen oder Glimmerstreifen; daher schwer und unvollkommen spaltbar. Nicht wesentlich verschieden von dem *Granit-veiné* de Saussure.

Theobald, Bünden, 1866.

Granitit

nennt Rose einen Granit mit rothem *Orthoklas*, vielem *Oligoklas*, wenig *Quarz* und wenig schwärzlich grünem *Magnesiaglimmer*. Als anstehende Felsart in den Alpen nicht bekannt, dagegen lassen sich Granitgerölle der bunten Nagelfluh von Thun als Granitit bezeichnen.

G. Rose, Ztsch. d. g. G. I.

Granitmarmor.

Dichtes und festes, Oolith ähnliches Kalksteinconglomerat; kleine, weisse, rundliche oder wurmförmige, dichte Kalkpartie'n z. Th. concentrisch schalig, mit schwarzen auch rothen Kalk- und Kieselpartie'n, ohne sichtbares Cement enge verbunden, entfernt dem Granit ähnlich. Die weissen Kalkconcretionen sind meist organischen Ursprungs, Nulliporen *(Lithothamnium)*, den Algen angehörend, oder Foraminiferen. Der Granitmarmor bildet Einlagerungen im Nummulitenkalk und wird in Baiern häufig polirt und zu architektonischem Schmuck verwendet. Die grössten Brüche liegen bei Sinning in der Nähe von Neubeuern. Trümmer derselben Steinart fand ich, vielleicht als erratische Blöcke aus Hochsavoien, am mittäglichen Abfall der Voirons. In der Schweiz ist sie bis jetzt nicht vorgekommen. Am Südrand der Alpen wird derselbe Kalk an der Superga, oberhalb Gassino gebrochen; in der Brianza ist er, in Verbindung mit Macigno oder Flysch, anstehend bei der Mühle von Paderno am Ufer der Adda.

Schafhäutl, Leonh. Jb. 1846, p. 650; Gümbel, B. Alp. 1861; — B. Ak. 1871.

Granitone.

Italienische Benennung des *Euphotids* und *Gabbro.*

Granitporphyr.

Klein- bis feinkörnige granitische Grundmasse, mit zollgrossen ausgesonderten Orthoklaszwillingen. In Sachsen von Naumann und v. Cotta, in Frankreich (Departement de la Loire) von Gruner beschrieben. In der Schweiz bis jetzt nicht vorgekommen, wenn man nicht die Alpengranite mit zollgrossen Feldspathzwillingen, deren Grundmasse jedoch nicht ein kleinkörniges Gemeng ist, dazu zählen will.

Granit-veiné de Sauss.

Alpengranit mit zurückstehendem, parallel liegendem Glimmer, in dicke Tafeln abgesondert, die sich aber nur sehr schwer oder gar nicht, dem Glimmer parallel, weiter spalten lassen und, in dieser Beziehung, sich wie massiger Granit verhalten.

Saussure, Voy. § 646.

Granulit.

Leptynite, Weissstein. Schiefriges Gemenge von Feldspath und Quarz. Der *Feldspath*, feinkörnig bis dicht, vorherrschend, weiss, grau, gelblich, röthlich weiss, grossentheils, wenn nicht ausschliesslich Oligoklas; der *Quarz*, grau bis weiss, in dünnen Lamellen oder platten Linsen, parallel im Feldspath eingeschlossen. Häufig sind kleine *Granaten* eingesprengt. Auch *Glimmer*, meist weiss, ist öfters beigemengt und vermittelt einen Uebergang in Gneiss. — Theobald führt im südlichen Bünden an vielen Stellen Gänge von Granulit im Granit und Hornblendgneiss an, erwähnt aber keiner schiefrigen Textur derselben und hätte diess Ganggestein wohl eher Felsit oder Eurit nennen sollen. Wahrer Granulit scheint den schweizerischen Alpen fremd zu sein.

Theobald, Bünden, 1866.

Graphit.

Das Mineral ist unter den in der Schweiz und in ihren Umgebungen vorkommenden Substanzen kaum anzuführen und hat jedenfalls nur geologisches Interesse. Saussure fand, gegenüber Chamonix, am NW Abfall des Montblanc, Anflüge von *Graphit* auf schiefrigem Quarz, der den metamorphischen Schiefern angehören mag, die unter dem Gneiss aufsteigen. Fournet erkannte glänzende Blättchen von *Graphit* in den

Felsitschiefern und dem weissen Idokras enthaltenden Marmor bei La Batie, an der Ecke gegenüber Martigny. Vom Rath fand zahlreiche bis 1 Linie grosse Blättchen im weissen Marmor von Valpellina.

de Saussure, Voy. § 719; Fournet, de Martigny à Evionnaz, A. de Lyon, 1845, p. 39; Vom Rath u. Gerlach, Süd-Wallis, 1871.

Grauer Gneiss.

Unterer Plutonit Scheerer. Benennung des älteren Gneisses im sächsischen Erzgebirge. Viel grauer und weisser Feldspath, vorherrschend *Orthoklas*, untergeordnet natronhaltender *Feldspath*, dunkler *Glimmer*, mittlerer Gehalt an Kieselsäure, nach Bauschanalysen von Scheerer, 65 %. Gerlach findet diesen Gneiss übereinstimmend mit einem Gneiss der Tessineralpen (s. Antigoriogneiss, Tessinergneiss).

Scheerer, Festschrift, 1866; Gerlach, Schw. Dksch. 1869.

Graue Schiefer.

Graue und schwarze Schiefer der Mittelzone der Alpen, deren geologisches Alter, einstweilen, weder durch organische Ueberreste, noch durch die Lagerung näher bestimmt werden kann. Es sind, theils gewöhnliche Kalk- und Thonschiefer, theils dunkle schiefrige Sandsteine, kaum verschieden von norddeutschen Grauwackeschiefern, theils Uebergänge dieser Steinarten in Glimmerschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer. Oft durchsetzt von Adern und fussdicken Gängen von Quarz. — Die Grauen Schiefer sind in der alpinen Mittelzone in grosser Mächtigkeit und Verbreitung entwickelt und erfüllen vorzugsweise die Räume zwischen den krystallinischen Centralmassen. Dass sie alle derselben Altersepoche angehören, ist sehr unwahrscheinlich, und für einige lässt sich eine Altersverschiedenheit aus der Lagerung folgern, indem die einen unter dem Verrucano, die andern über demselben liegen. In den Ostalpen sind diese Schiefer, oder doch die höher krystallinisch ausgebildeten, als *Kalk-* und *Thonglimmerschiefer* bekannt, in Bünden hat Theobald die älteren als *Casannaschiefer,* die jüngern als *Bündnerchiefer* beschrieben, im Wallis nennen wir sie schlechthin *Wallisschiefer,* in den Westalpen nennt Lory sie *Schistes lustrés*, Gerlach *Glanzschiefer*, und der erstere betrachtet, wenigstens den grössern Theil derselben, als Keuperschiefer. In einigen Gegenden (Tanninge, Faucigny, Sitten) sind indess diese Grauen Schiefer enge verbunden mit Schiefern der Anthracitbildung, in andern (Courmayeur, Nufenen, Scopi, Bünden) enthalten sie Belemniten, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, in den weit grössern

Bezirken, wo keine organischen Ueberreste bekannt sind, die Grauen Schiefer als der einen, oder der andern, oder einer von beiden verschiedenen Gruppe angehörend zu erkennen. Keuperfossilien sind in den Grauen Schiefern der Schweizeralpen einstweilen nirgends gefunden worden.

STUDER, G. d. S. I. 1851; — Bull. Soc.géol. 1867, p. 177; THEOBALD, Bünden, 1864–1866.

Grauwacke

ist von Alters her die im Harz gebräuchliche Benennung der dort vorkommenden Sandsteine des Uebergangsgebirges und wurde in dieser, eher stratigraphischen als petrographischen Bedeutung, auch auf die Uebergangssandsteine anderer Gebirgsländer angewandt. Noch im Anfang dieses Jahrhunderts glaubte man aber den grössern Theil der Kalkalpen als Uebergangsgebirge erkannt zu haben und nannte daher auch alle damit vorkommenden Sandsteine, in Bünden, Glarus, Wallis, auch den Hohgantsandstein, Niesensandstein, Flyschsandstein u. s. w. Grauwacken, so noch v. BUCH, EBEL, v, CHARPENTIER u. s. w. Da in den Schweizeralpen bis jetzt keine Spur vom Vorkommen der devonischen oder silurischen Formationen nachgewiesen ist, so ist die Benennung Grauwacke einstweilen aus der schweizerischen Petrographie zu verbannen.

Great-Oolite.

Weisse oolithische Kalksteine, kalkhaltende Sandsteine und einige Thonlager 10 bis 40^m mächtig, in vielen Steinbrüchen ausgebeutet, über den Stonesfieldslates, unter dem Bradford-clay, im Bathonien von England, mit grossem Fossilienreichthum. Mittlere Schichten des Digonabetts OPPEL. — Im schweizerischen Jura weit schwächer vertreten und arm an Petrefacten. Nach THURMANN am Mont Terrible 5^m mächtig, weiss, grau, dicht oder oolithisch, über den Marnes à Ostr. acuminata (Fullersearth?), unter dem Calc. roux sableux (Bradford?). MARCOU fasst Great Oolite und Calc. roux sableux zusammen und setzt ihre Mächtigkeit bei Salins auf 15^m. Im nördlichen Jura ist die Stufe nicht deutlich entwickelt, oder mit den angrenzenden enger verbunden, im Bathonien GREPPIN, Cornbrash MÜLLER enthalten.

THURMANN, M. de Str. 1832; MARCOU, J. sal. M. géol. III, 1848; OPPEL, Juraf. 1858; GREPPIN, J. Bern. 1870; MÜLLER, Basl. Verh. 1871.

Greensand.

Grünsand. Sandsteine die viel Körner von *Glauconit* oder Eisensilicat enthalten. In England wird ein Oberer und ein Unterer Greensand

unterschieden, der erstere dem Cenomanien D'Orb. der jüngern Kreide, der letztere dem Aptien und Neocomien d'Orb. der ältern Kreide entsprechend. Unter den schweizerischen Steinarten können mehrere, wegen eines Gehalts an Glauconitkörnern, als Grünsand bezeichnet werden. Die *Molasse* enthält zwar diese grünen Körner, durch deren Verwitterung ihre ursprünglich bläulich graue Farbe in's gelblich Graue übergeht; sie sind aber zu sparsam vertheilt, um dem Stein eine hervorstechend grüne Farbe zu ertheilen; dagegen ist die Benennung *Grünsand* mit vollem Recht anwendbar auf eine, vom Pilatus nach Appenzell zu vorkommende Stufe des *Nummulitenkalks*, ferner auf den *Gault*, sowohl in den Alpen, als im Jura, und auf eine oder mehrere Einlagerungen im *alpinen Neocom*.

Grès.

Sandstein. In der französischen Schweiz heisst *Grès* ein fester, Sculptur vertragender, *Molasse* ein weicherer Sandstein, man spricht in Genf vom *Grès d'Archamp*, obgleich dieser Sandstein, wie der von Lausanne oder Bern, der Molassebildung angehört.

Grès superliasique.

Marly Sandstone Thurm. und Gressly. Marnes d'Aresche (bei Salins) Marcou. Dunkle, braune bis schwarze sandige Mergel und Sandsteine, mit weissen Glimmerblättchen, oder merglichte Kalksteine, schiefrig, zuweilen oolithisch. In einigen Gegenden mit bauwürdigen Nestern und Lagern von *Eisenrogenstein*, der auch als Formationsbenennung üblich ist, in andern Gegenden, besser getrennt, über dem Mergelsandstein liegt. Charakteristisch in diesem sind kohlige *Fucoiden*, ausserdem kommt vor *Amm. opalinus*, *A. bifrons* und schlecht erhaltene Acephalen. Thurmann bestimmt die Mächtigkeit, ohne Eisenrogenstein, auf wenige Meter, Gressly mit dem Eisenrog. auf 30^{m}. — Oppel stellt das Grès superliasique des westlichen Jura, parallel der Stufe mit *Trigonia navis*, in das untere Bajocien, unter die Murchisonæschichten, über die Torulosus- oder Opalinusschichten, und unterscheidet es von dem englischen Marly Sandstone, der dem Toarcien oder oberen Lias angehört; Marcou dagegen will auch das Grès superliasique dem oberen Lias einordnen; Gressly stimmt mit Oppel überein, ohne jedoch das Grès superliasique vom Marly Sandstone zu unterscheiden.

Marcou, Jura Sal. M. géol. III, 1848; Desor und Gressly, Jura Neuch. 1859; Oppel, Juraf. 1858.

Grestenerschichten.

Dunkle, fossilreiche Kalksteine, in Verbindung mit Sandstein und Kohlenlagern, bei Gresten, O von Waidhofen in Oesterreich. Früher mit dem Wienersandstein vereinigt, an dessen Südrand sie liegen, dann mit den *Lunzerkohlen* des Keupers. Nach den die Kohle begleitenden Pflanzen und Mollusken dem untern Lias angehörend.

v. Hauer, Jb. d. geol. RA. 1853; Lipold, Kohlengebiet der NO Alpen, Jb. d. RA. 1865.

Grien.

Schweizerischer Ausdruck für *Kies*. S. d.

Griffelschiefer.

Thonschiefer, die sich durch das Zusammentreten von Schieferung und Zerklüftung, oder in Folge geringerer Festigkeit, in dünnere Stifte oder Griffel schneiden lassen. S. Glarnerschiefer.

Grimselgranit.

Mittelkörniges Gemeng von weissem Feldspath, grauem oder weissem Quarz, dunkelgrünem Glimmer und gelblich blassgrünem Talk. Der *Feldspath* ein verwachsenes Gemeng von vorherrschendem, beinahe glanzlosen und dicht scheinendem triklinem Feldspath, aus dem sich indess stark perlmutterglänzende, rechteckige Orthoklastheile absondern, meist klein, doch fehlen porphyrartige Granite nicht ganz; der *Quarz*, unter der Loupe feinkörnig, Sand ähnlich, oder dicht und glasig, der körnige innig verwachsen mit dem triklinen Feldspath; der *Glimmer*, meist zurückstehend, niemals in deutlichen Blättchen, sondern, Chlorit ähnlich, in beinahe matten, grünlich schwarzen Streifchen und Nestchen; der *Talk* in schimmernden sehr dünnen Ueberzügen der Quarz- und Feldspathpartie'n, oder auch ganz fehlend. Ablosungen sind nicht selten mit dunkel graulich grünem Thonglimmerüberzug bedeckt. Oefters auch ist glasiger Quarz in Nestern und Adern ausgesondert. Diese erweitern sich zuweilen in meter- und klafterstarke Drusengänge, *Strahlbänder*, den Mutterort von *Bergkrystall, Rauchquarz, rothen Flussspathoktaedren* und *Kalkspath*, oft mit Ueberzug von erdigem *Chlorit*, der auch wohl den übrigen Raum der Druse ausfüllt. Die grössten Krystalle stammen aus den Drusenhöhlen von Ober-Thäli am Eggischhorn, vom Zinkenstock am Unteraargletscher, vom Tiefengletscher am O Abhang des Galenstocks. Kleinere Drusen enthalten öfters Krystalle von *Epidot*. « Wo der

Granit an den Glimmerschiefer angrenzt, wie auf beiden Seiten des Unteraargletschers, greifen, von dem Granit ausgehend, Gänge von Granit und weissem Eurit in den Schiefer ein, der Schieferung theils parallel, theils sie schief durchschneidend, auch wohl Trümmer von Glimmerschiefer einschliessend, der, nahe am Granit verdichtet, von grösserer Festigkeit und mit Feldspath verwachsen erscheint (Escher).»

Studer, G. d. S. I, p. 191.

Grobkalk.

Calcaire grossier. Mit Sand gemengter Kalkstein, theils der Sand, theils der Kalk vorherrschend, auch mit Thon gemengt, in den Gruben weich, an der Luft erhärtend, z. Th. erdig bis zerreiblich, dicht oder porös, weiss, graulich oder bräunlich weiss, ockergelb bis braun, deutlich dick bis dünn geschichtet, verschiedene Abänderungen mit einander abwechselnd. Meist reich an wohl erhaltenen Fossilien, die oft den Stein fast verdrängen, einige Lager beinahe nur aus *Foraminiferen* bestehend. — Sehr verbreitet in der Umgebung von Paris und als Baustein benutzt, Hauptglied der dortigen Eocen- oder Nummulitenbildung und, in stratigraphischer Bedeutung, diese Formation bezeichnend. Die Benennung wird aber zuweilen petrographisch, ohne Beziehung auf das geologische Alter, gebraucht. Auch ein grosser Theil des miocänen *Leithakalks* im Becken von Wien und in Steiermark heisst Grobkalk. Im Becken von Mainz und Alzey gehört der Grobkalk der tongrischen Stufe an und dringt, mit vielen Unterbrechungen, in den nördlichen Schweizerjura ein, bis in die Umgebung von Porrentruy und Delémont.

Thurmann und Studer, Bern. Mitth. 1853; Hébert, Bull. géol. XI, p. 602, XII, 760; Greppin, Jura Bern. 1870.

Grödner-Sandstein v. Richthofen.

Rother Sandstein, abgerundete Feldspath- und Quarzkörnchen durch ein feinerdiges, lockeres Cement verkittet, mit häufig eingemengten Glimmerblättchen, zuweilen hexagonal und der Schichtung parallel, der Feldspath öfters zersetzt, erdig, grünlich weiss. Selten über 400 Fuss, an einigen Stellen aber bis 800 Fuss mächtig. Die Unterlage ist theils Thonglimmerschiefer, theils rother Porphyr, im erstern Fall mit scharfer Begrenzung, im letztern mit dem, die gleichen Bestandtheile enthaltenden Porphyr durch allmäligen Uebergang enge verbunden. V. Buch hielt den Sandstein für ein Zerstörungsproduct des Porphyrs, v. Richthofen erkennt in ihm eine mit der Entstehung des Porphyrs ziemlich

gleichzeitige Tufbildung, analog aber ruhiger gebildet als das Rothliegende. Auf dem Sandstein liegen die dunkelgrauen Kalkschichten von Seiss mit Triaspetrefacten.

v. BUCH, Süd-Tirol, Leonh. Jb. 1842; v. RICHTHOFEN, Süd-Tirol, 1860; SUESS, Aequiv. des Rothl. Akad. d. W. 1868.

Grüne Schiefer.

Graulich oder gelblich grüne, berggrüne bis dunkelgrüne Thon- und Kalkthonschiefer, schwach glänzend bis beinahe matt, meist verwachsen schiefrig bis dicht, oder auch mit Neigung zu krystallinisch schuppiger Textur, übergehend in *Chloritschiefer*, *Talkschiefer*, *Serpentinschiefer*. Zuweilen dichten gelben Epidot aufnehmend, auf Klüften Epidotkrystalle enthaltend, übergehend in *Epidotschiefer*, oder mit Aussonderungen von metallisch glänzenden grauen Diallagblättern als *Diallagschiefer*. Mit Einlagerungen von *Strahlsteinschiefer*, *Hornblendschiefer*, *Cipollinschiefer*. Auch roth, als *Bunter Schiefer*, mit Einlagerungen von rothem *Jaspis*. — Nach den durch VOM RATH mitgetheilten Analysen der Grünen Schiefer in Oberhalbstein ist, wenigstens ein Theil dieser Schiefer, nahe verwandt mit Diabasschiefer und dem Schalstein in Nassau. — Die Grünen Schiefer erscheinen, vorzüglich in den Serpentingebieten der Alpen, in Bünden, im südlichen Wallis, in den Gebirgen von Aosta, als eine Umwandlung der Grauen Schiefer, mit denen sie, in Massen von 100^{m} und mehr Mächtigkeit, abwechseln, oder, in derselben Zone, durch, nur in der Farbe merkbare Uebergänge zusammenhängen. (S. *Sevicitschiefer*).

STUDER, Mittel-Bünden, Schw. Dks. III, 1839; — G. d. S. I, 1851, VOM RATH, Ztsch. g. G. IX, 1857; THEOBALD, Bünden, 1864 und 1866; GERLACH, Süd-Wallis, 1871.

Grünsand.

S. Greensand.

Grünstein.

S. Diorit.

Grünsteinporphyr.

S. Dioritporphyr.

Grus.

Grus oder Gruss ist loser grober Sand und Kies, durch Zerstörung gemengter Felsarten, Granit, Gneiss, Conglomerate u. s. w. entstanden.

Gryphitenkalk

heissen die mit *Gryphæa arcuata* oder *cymbium* erfüllten Lager des Lias und oft auch der ganze tiefere, in dickere Kalklager abgesonderte Lias.

Gufer.

Im Berner Oberland gebräuchlich für *Felsschutt.*

Guferlinien,

oder *Mittelmoränen*, nennt man die durch das Zusammentreten zweier Gletscher entstandenen, auf beiden Seiten vom Gletscher begrenzten Gandecken auf der Oberfläche des Gesammtgletschers.

Gürbegranit.

Mittelkörniges Gemeng von vorherrschendem dichtem, durchscheinendem, grünem *Quarz*, fleischfarbenem, perlmutterglänzendem *Feldspath* und vereinzelten, auf den basischen Flächen stark glänzenden, sonst matten Säulen von schwarzem *Glimmer*. Der Quarz verliert vor dem Löthrohr sogleich die auffallende dunkel seladongrüne Farbe und wird undurchsichtig; der Feldspath scheint Orthoklas, ist aber z. Th. verwittert. — Diess merkwürdige Gestein ist den Alpen fremd und fand sich nur in einzelnen Blöcken im oberen Graben der Gürbe am Gurnigel.

Gurnigelsandstein,

petrographisch nicht verschieden von Flyschsandstein und, wie dieser, abwechselnd mit Fucoidenschiefer, aber, ohne mit Nummulitengesteinen in Verbindung zu stehen, einer Kalkbildung aufgelagert, die Oxfordfossilien enthält. Er bildet, bei 500^{m} mächtig, die obere Masse der Gurnigelkette, Schweinsberge, Berra, Niremont, Voirons, setzt aber, weder westlich, noch östlich, weiter fort, wenn man ihn nicht mit andern Flyschgebirgen in Verbindung bringen will. S. Flysch.

STUDER, Westl. Alpen, 1834; — Erläutgn. z. 2. Ausg. d. geol. Karte, 1869.

Guttensteinerkalk.

Schwärzlich grauer, z. Th. dolomitischer Kalk, undeutlich geschichtet, von vielen Kalkspathadern durchsetzt, bei Annäherung an Dolomit heller rauchgrau, mit Braunspathdrusen. Hauptglied des alpinen Muschelkalks, in Verbindung mit merglichtem Kalk, Schieferthon, thonigem, dünn

geschichtetem, schwarzem Kalk, Dolomit und Rauchwacke; zuweilen durch letztere ersetzt. Unmittelbar dem alpinen Buntsandstein oder Werfener Sandstein aufgelagert und von den alpinen Lettenkohleschichten oder Partnachschichten bedeckt. — Guttenstein liegt am N Fuss des Schneebergs, W von Wiener-Neustadt. Nach Lagerungsverhältnissen glaubt THEOBALD, im nördlichen und südlichen Bünden verschiedene fossilienleere Kalksteine und Rauchwacken als Guttensteinerkalk betrachten zu dürfen.

V. HAUER, Gliederung der Trias etc. Jb. d. g. RA. 1853; v. RICHTHOFEN, Vorarlberg, Jb. d. RA. 1859; GÜMBEL, Bair. A. 1861; THEOBALD, Bünden, 1864—1866.

Gyps.

Schuppig körnig bis dicht, selten fasrig, weiss, grau, an wenigen Stellen roth, zuweilen durch verwitterte Schwefelkiestheilchen roth punktirt. Adern und Streifen in Sandstein, Kalkstein, Schiefer, oder in ausgedehntern Lagern von sehr wechselnder Mächtigkeit, am häufigsten stockförmig, oft viele Meter mächtig, mit unklarer, oder ohne Schichtung. Meist begleitet von *Rauchwacke;* im Innern des Gebirges als *Anhydrit.* — Im Jura bildet der Gyps, mit *Anhydrit, Rauchwacke, Salzthon* und *Steinsalz,* die zuweilen über 100^{m} mächtige Anhydritgruppe des Muschelkalks, über dem Wellenkalk, unter dem Hauptmuschelkalk oder Friedrichshallerkalk. Nächst dem durch die Salzbohrlöcher durchsunkenen Gyps im äussern Jura, bei Schweizerhall, Rheinfelden, Ryburg, tritt dieser Muschelkalkgyps im innern Jura zu Tag bei Kienberg, Läufelfingen, Oberdorf, Zullwyl und zuletzt S bei Günsberg und an der Balmfluh bei Solothurn. Häufiger noch, aber mehr in Streifen und Nestern, meist mit bunten Mergeln, ohne Anhydrit und Salzthon und gewöhnlich auch ohne Rauchwacke, erscheint der Gyps im jurassischen Keuper. Auch der Süsswasserkalk der Purbeckstufe enthält nach JACCARD in der Nähe von Morteau Gyps, der ausgebeutet wird. Einzelne Krystalle und Nester von Gypskrystallen kommen auch in den Bohnerzthonen vor. Beschränkter ist das Vorkommen des Gypses in der Molasse. Als Fasergyps bildet er Adern in der Süsswassermolasse bei Boudry, und in der Nähe von Vernier, W von Genf; als körniger und dichter Gyps bei Bernex und S. Julien in derselben Gegend. In den Alpen folgen die Gypsmassen bestimmten Richtungen, die mit dem Fortstreichen einzelner Formationen und den Hebungslinien des Gebirges in einem kaum zu verkennenden Zusammenhange stehen. Ausserhalb dieser Richtungen ist die Steinart beinahe unbekannt. So zeigt sich in den südlichen Alpen

der Gyps nur an zwei isolirten Stellen am mittleren C o m e r s e e, und an drei andern zwischen diesem und dem G a r d a s e e, alle in der Trias liegend. Dagegen sehen wir eine Reihe rasch auf einander folgender Gypsmassen auf einer Linie, die der Krümmung der Westalpen in die Hauptalpen folgt, von M o u t i e r s in Tarentaise über den K l e i n e n B e r n h a r d, längs dem Ostfuss der Montblancmasse in's W a l l i s eindringt, diesem aufwärts folgt bis in die Gegend von B r i e g, dann, genauer als die Rhone, das Streichen der Hauptalpen festhaltend, über die N u f e n e n nach A i r o l o und V. C a n a r i a fortsetzt und sich noch bis an die Grenze von B ü n d e n verfolgen lässt, überall im Contact mit Kalksteinen und Grauen Schiefern, die man nur als jurassisch betrachten kann. Eine kürzere, ebenfalls dem Alpenzug parallele Reihe von Gypsmassen ist die am mächtigsten bei B e x entwickelte, hier, seit alter Zeit, durch ihre Verbindung mit *Steinsalz* bekannt, westlich zu verfolgen bis in die Nähe von T h o n e s in Savoien, östlich bis an den T h u n e r s e e. Die anstossenden Kalksteine enthalten bei B e x Liasfossilien. Weiter nördlich stehen die Gypse in C h a b l a i s und vielleicht auch der Freiburger-Alpen in Verbindung mit rhetischen Ablagerungen. Es erscheint hier und in der östlichen Fortsetzung dieser Gebirge, im Simmenthal und auf der Nordseite der Stockhorngruppe, der Gyps auf den Verwerfungslinien, in denen der Flysch an die Kalkgebirge anstösst. Rauchwacken, Bunte Schiefer und metamorphische Einflüsse auf die anstossenden Felsarten sind häufig mit dem Auftreten dieser alpinen Gypse verbunden.

Merian, Basl. Verh. 1835—1844; v. Alberti, salurg. Geol. 1852; v. Charpentier, Gypse de Bex, A. d. M. V. 1820; Studer, W. Alp. 1834; — G. d. S. 1851.

Habkerengranit.

Grob bis mittelkörniges Gemeng von fleischrothem *Orthoklas,* weissem *Oligoklas,* gelbem *Quarz* und schwarzem *Glimmer.* Der Orthoklas in zuweilen zolllangen, aber schlecht begrenzten Zwillingen; der Oligoklas vorherrschend, noch schlechter begrenzt, in kleineren, aber überall eingemengten körnigen Partie'n; der Quarz in gleicher Menge, Topas ähnlich und im Glühen die Farbe nicht verlierend; der Glimmer, an Menge etwas zurückstehend, auf den Spaltflächen stark glänzend, auf den übrigen matt. — Dieser, als anstehendes Gestein, in den Alpen unbekannte Granit, findet sich in meist abgerundeten, bis hausgrossen Blöcken im Flyschgebiet der nördlichen Alpen. Die bis jetzt bekannten Zerstreuungsgrenzen sind, westlich die S a a n e n m ö ö s e r, östlich E n t l e b u c h und S a c h s e l n. Häufiger sind die Blöcke zwischen dem Thunersee und der Ilfis, vorzüglich

im Habkerenthal, wo, auf Luegiboden, ein Block von 400,000 Cub. F. Inhalt liegt, und die regelmässige Einlagerung eines Conglomerats kopf- bis klaftergrosser Blöcke im Flysch zu sehen ist. — Nächst dem beschriebenen, unter den Blöcken sehr vorherrschenden Granit, kommen noch andere, den Alpen ebenfalls fremde Granite und Diorite vor.

STUDER, Molasse, 1825; — Massi errat. Bibl. Ital. 1845; — Bern. Mitth. 1845, 1865; MURCHISON, Quart. J. geol. S. 1849, p. 213; RÜTIMEYER. Schw. Dks. 1850, p. 24.

Halbgranit.

S. Granulit.

Hallstädterkalk.

Globosenkalk. Unterer Keuperkalk GÜMBEL; Arlbergkalk v. RICHTH. Weisser, gelber, vorherrschend fleisch- bis bräunlich-rother dichter Kalk mit ausgezeichnet muschligem Bruch, wegen bunter Farbenzeichnung, geschliffen, zu Marmor verwendbar. Mit eigenthümlicher Fauna, besonders globosen, kugligen *Ammoniten*, zuweilen so dicht gedrängt, dass der Stein kaum bemerkt wird; auch *Orthoceratiten*, *Monotis salinaria* und *Halobia Lommelii* eigene Schichten bildend. Uebergehend in petrefactenleeren Dolomit, der in einigen Gegenden allein herrscht. Die Mächtigkeit sehr ungleich, bis zu 1000^{m} ansteigend und wieder auf wenige 100^{m} beschränkt. Vorzüglich entwickelt im Salzkammergut, bei Hallstadt, über dem Guttensteinerkalk und den Partnachschichten, unter den Raiblerschichten, und als Keuperkalk zu betrachten.

v. HAUER, Gliedg. d. Trias, Jb. d. RA. 1853; GÜMBEL, B. Alpen, 1861; v. RICHTHOFEN, Vorarlb. Jb. d. RA. 1859; v. DITTMAR, Benecke Beitr. 1866.

Halorische Gruppe MOJSIS.

Schichten mit *Ammon. Metternichii*. Salzlagerstätten des Salzkammerguts. Höhere Abtheilung der Norischen Stufe, über dem Partnachdolomit, unter der Aongruppe und mit dieser die Gruppe des Hallstädterkalks bildend.

MOJSISOVICS, obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Häringerschichten.

Pechkohlenlager bei Häring im Innthal. Die Unterlage bilden ältere Secundärformationen. Das Lager, 19 F. mächtig, besteht aus Pechkohle mit Einlagerungen von bituminösem Süsswasserkalk und Brandschiefer; das Dach, viele Klafter mächtig, enthält nur Stinksteine und Mergelkalke,

die zu Cement benutzt werden, in der Höhe Conglomerat. Nach den zahlreichen vegetabilischen und Muschelüberresten wird diese Localbildung, mit andern bei Kufstein und Reit im Winkel, in die Zeit der jüngern Nummulitenbildung, des Gypses von Montmartre, gesetzt.

v. Ettinghausen, Abh. d. RA. II; Gümbel, Bair. Alpen, 1861.

Haselbergschichten.

Rother Kalk und Marmor, der am Haselberge, W von Ruhpolding, S von Traunstein in Ober-Baiern, gebrochen wird. Er ist reich an Ammoniten und fällt, nach Gümbel, in das Niveau der Callovienstufe, während Oppel und Zittel, wenigstens die oberen Schichten als tithonische betrachten.

Gümbel, Bair. Alpen, 1861; Oppel, d. g. Zts. 1865; Zittel, Paläont. Mitth. II, 1868.

Haselgebirge.

Salzthon. Dunkelgrauer oder blauer Thon, durchzogen von *Gyps* und *Steinsalz*, in Adern, Nestern, oder fein eingemengt, oder auch in grössern Stöcken, begleitet von *Anhydrit*, *Bittersalz*, *Glaubersalz*. Mehrere hundert Meter mächtig. Steinsalzbildung des Salzkammerguts und von Hall in Tirol. Früher dem Werfener oder Bunten Sandstein untergeordnet, aus dem es durch Schichtenstörung oft aus der ursprünglichen Lage zwischen jüngere Kalksteinformationen eingeschoben worden wäre. Nach neuern Untersuchungen der oberen Trias angehörend, über dem Partnach-Dolomit, unter den Zlambachschichten.

v. Buch, Beob. auf Reisen I, 1802; Karsten, metall. Reise, 1821; Lipold, Jb. d. RA. V, 1854; Gümbel, B. A. 1861; Mojsisovics, Obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Hauptdolomit Gümbel.

Unterer Dachsteinkalk v. Richthofen. Dunkel- bis hellgrauer, sandartiger oder zuckerkörniger Dolomit, dünn geschichtet, ostwärts übergehend in reinere Kalksteine. Von vielen feinen Spathäderchen durchsetzt und in jeder Richtung fein zerspalten, so dass die Felswände meist von hohen, stets frischen Schutthalden begleitet sind. Von grosser Mächtigkeit und die Hauptmasse der Kalkgebirge im nördlichen Bünden, Vorarlberg, Süd-Baiern und weiter ostwärts bildend. In der Tiefe oft in Verbindung mit *Rauchwacke* und *Gyps* und den Raiblerschichten aufgelagert, in der Höhe bedeckt von hell- bis dunkelgrauem, dünngeschichtetem,

thonigem Kalk, *Plattenkalk*, der kleine *Gasteropoden*, *Rissoen* und *Chemnizien* ähnlich, enthält und den Uebergang in die Kössenerschichten bildet. Diese plattigen Kalke auch mitten im Dolomit, oft bituminös und an einigen Stellen so reich an Erdpech, dass sie ausgebeutet werden; so auf Seefeld, oherhalb Zirl im Tirol, wo auch Fische darin vorkommen. (S. Dolomit.)

v. Richthofen, Vorarlb. J. d. RA. X, 1859; Gümbel, Bair. Alpen, 1861; Theobald, Bünden, 1864—1866.

Hauptmuschelkalk.

Kalkstein von Friedrichshall v. Alberti. Rauchgrauer Kalk Merian. Ueber dem Salzthon, Gyps und der Rauchwacke des mittleren Muschelkalks, bei 100^{m} mächtig. Untere Bänke von rauchgrauem thonigem Kalkstein, dann Wechsel von Bänken mit Trümmern von *Encr. liliiformis*, oder Encrinitenkalk, mit Plattenkalken, die zahlreiche Fossilien enthalten und geschätzte Bausteine liefern, oben Dolomit, zuweilen bis 20^{m} mächtig, bräunlich grau oder aschgrau, sandig, mit Streifen und Nestern von *Feuerstein*, vielen *Braunspathdrusen* und zuweilen zahlreichen, meist in *Chalcedon* übergegangenen Fossilien.

Merian, Umg. v. Basel, 1821; Müller, Basl. J. 1862; Mösch, Aarg. J. 1867.

Hauptrogenstein.

Brauner, gelber bis weisser Oolith, fein- bis kleinkörnig, mit kaum erkennbarem, oder späthigem, meist dichtem Kalkcement, auch in dichten Kalk übergehend und mit Einlagerungen von dichtem Kalk. Meist arm an wohl erhaltenen Fossilien. Im nordwestlichen Jura und nach Frankreich hinein, in einer Mächtigkeit von 100 bis 200^{m}, die Hauptmasse des Gebirges bildend. — In der frühsten geologischen Beschreibung des Jura liess Merian den Hauptrogenstein, als *Aelteren Rogenstein*, auf den Eisenrogenstein folgen und vom Jüngeren Jurakalk, durch eine Mergellage davon getrennt, bedeckt werden. Thurmann trennte von der grossen Masse, ihren Haupttheil bildend, unten die Oolithe subcompacte (Calc. Lædonien, Marcou) ab, liess dann die Acuminatamergel (Marnes vesuliennes Marcou) folgen und auf diese den Great-Oolithe, der wieder von Mergeln bedeckt wird, die, wie er glaubt, dem englischen Bradford entsprechen. Fromherz findet zunächst über dem Eisenrogenstein einen Mergel, den er, irrig, als Walkerde (Fullers-earth) bezeichnet, lässt auf diesen, zuerst mit dieser

Benennung, den *Hauptrogenstein,* als *Great-Oolithe,* folgen und auf diesen den Bradfordthon. Erst in neuerer Zeit ist, mit Hülfe der Paläontologie, eine genauere Kenntniss dieser Stufe möglich geworden, eine volle Uebereinstimmung der Ansichten bleibt der Zukunft vorbehalten. Desor und Gressly finden, im Jura von Neuchâtel, den Hauptrogenstein durch die Homomyenmergel in zwei Stufen getheilt, eine untere, dem Calc. Lædonien, den sie in das Bajocien d'Orb. setzen, und eine obere, die sie, als Great-Oolithe, dem Bathonien einordnen. Ueber diesem liegen dann die Acuminataschichten und der Bradford. Greppin, im Berner Jura, setzt den ganzen Hauptrogenstein in das Bathonien. Der untere Hauptrogenstein ist der Calc. Lædonien, über ihm liegen die Acuminatenmergel und Homomyenmergel, dann folgt der Great-Oolith und über diesem der Calc. roux sableux. Müller, im Basler Jura, betrachtet ebenfalls den gesammten Hauptrogenstein als Bathonien, versucht aber keine Theilung desselben; unter ihm liegt der Eisenrogenstein, Br. Jura α bis δ Qu., über ihm der Hauptrogenstein, dessen ganze Masse zwischen Br. J. δ und ε Qu. hineinfiele, dann folgt der Cornbrash oder Br. J. ε Quenst. Mösch theilt den Hauptrogenstein in einen untern, bis 65^{m} mächtigen, einen mittlern, zu welchem die Homomyenmergel gehören, und einen oberen; seine Unterlage bilden die Blagdeni- und Humphriesianusschichten, über ihm liegen die Parkinsonischichten. Da die Parkinsonischichten, nach Oppel, das oberste Bajocien bilden, so fiele daher, nach Mösch, der Hauptrogenstein ebenfalls in dasselbe. — Nach Osten hin keilt der Hauptrogenstein sich aus und fehlt, sowohl in der Ostschweiz, als in Schwaben. Mösch fand bei Solothurn den Hauptrogenstein noch 94^{m} mächtig, bei Frick 90^{m}, an der Aar, bei Böttstein und Beznau und weiter östlich bei Zurzach, fehlt derselbe.

Merian, Schw. Dksch. 1, 1829; Thurmann, Soul. jur. M. de Stbg. 1832; Marcou, J. salin. M. Soc. g. III. 1848; Fromherz, J. im Breisg. 1838; Fraas, Leonh. Jb. 1850; Desor u. Gressly, Jura Neuch. 1859; Greppin, Bern. J. 1870; Müller, Basl. J. 1862; Mösch, Aarg. J. 1867.

Hauterivemergel.

Marnes d'Hauterive Marcou. Blaue Mergel, mit grossem Reichthum an Fossilien, *Toxaster complanatus*, *Rhynchonella depressa*, *Gryphaea Couloni*. Typisch für die jurassische Facies des Neocom. Bedeckt von gelbem Kalk mit seltenen, mit denen des Mergels übereinstimmenden Fossilien, und mit diesem, bei Neuchâtel 40^{m} mächtig, die Neocomstufe

bildend. Unter derselben liegt das Valangien, über ihr das Urgonien. — Hauterive, bei St. Blaise, liegt nahe am untern Ende des See's.

De Montmollin, t. crétacé du Jura, M. de Neuch. I, 1836; Marcou, J. sal. M. géol. de France III, 1848; Desor u. Gressly, Jura Neuch. 1859.

Heiligenkreuzschichten Wissmann.

Graue Kalkschichten mit eigenthümlichen Fossilien, die v. Richthofen als eine locale Litoralfauna des Dachsteinkalks betrachtet. Bei 10ᵐ mächtig, zwischen hellen und rothen Sandsteinlagern, durch den bei 1000ᵐ mächtigen Dachsteinkalk des Heiligenkreuzkofel bedeckt. Oberhalb St. Leonhard in Enneberg, N von St. Cassian.

Wissmann, Petf. v. SO Tirol, 1842; v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860.

Helicitenmergel.

Marnes à *Helix rubra* Nicolet. Rothe und graue plastische Mergel, voll Steinkernen von mehreren Helixarten. Im westlichen Jura wurden diese Mergel nach der rothen Farbe der Steinkerne ihrer Heliciten benannt. Bei La Chaux-de-Fonds liegt derselbe auf der obersten Molasse, bei Undervillier auf Muschelsandstein; im Aargauer Jura zeigt er sich, als Decke der tertiären Kalknagelfluh, von Wölfliswyl über Herznach und den Bötzberg, bis nahe an Brugg. Der *Landschneckenkalk* von Mainz (Sandb.) ist älter und nicht dem Helicitenmergel gleich zu setzen, eher den Mergeln mit Helix über den Pechkohlenlagern von Belmont bei Lausanne.

Nicolet, essai sur Lachauxdefonds, Mém. de Neuch. II, 1839; Mösch, Flötzgeb. im Aarg. Schw. Dksch. XV, 1857; — Aarg. Jura, 1867.

Helvetien.

Helvetische Stufe C. Mayer. Marine Molasse des Belpbergs, Rothsee bei Luzern, St. Gallen, mit fossilreichen Muschelbänken, gedrängt voll *Turritellen, Natica, Venus, Panopœa, Cardium, Pecten, Ostrea* etc., als Einlagerungen zwischen fossilleeren Molassebänken. Die Fossilien sind, mit Ausnahme der Austern und Pectiniten, im sandigen blaulich grauen Mergel meist nur als Steinkerne erhalten. Die Fauna stimmt überein mit der miocenen des Wienerbeckens und Leithakalks. Etwas älter, als die genannten Muschelbänke, sind die Ablagerungen von Muschelsandstein, die in der Umgebung des Jura und im Aargau vorkommen, und als ältestes Glied der helvetischen Stufe betrachtet C. Mayer die weissen

und rothen Muschelconglomerate am Mont Moron bei Tavannes im Berner Jura, Tenniken und Diegten in Baselland, Wölfliswyl im Aargauer Jura und am Randen bei Schaffhausen. — Die helvetische Stufe liegt, nach C. Mayer, auf dem *Etage langhien*, der Blätter- und Süsswassermolasse von Lausanne, und wird bedeckt von dem *Etage tortonien*, der obern Süsswassermolasse, Helicitenmergel und jüngern Nagelfluh der Ostschweiz.

C. Mayer, tableau d. t. tert. 1868; Heer, Urwelt, 1865; — Tert. Flora III, 1859; Studer, Molasse, 1825; — G. d. S. II. 1853.

Hierlatzkalk.

Lichtrothe, weisse, graue, selten gelbe, dichte Kalksteine, oft bunt, geflammt; reich an Fossilien des mittleren und oberen Lias, besonders *Ammoniten* und *Gasteropoden*. Meist die oberste Decke des Dachsteinkalks bildend, so auf dem Hierlatz, am S Ende des Hallstädter-Sees; an einigen Stellen indess bedeckt von Adneterkalk, dem er vielleicht, als gleichzeitige Abänderung, angehört. Derselbe ist durch Süd-Baiern und Vorarlberg zu verfolgen bis in die Bündner Alpen. Im Engadin glaubt Theobald ihn im *Steinsbergerkalk* erkannt zu haben.

v. Hauer, Gliederung der Trias etc. J. d. RA. 1853; Gümbel, B. A. 1861; Theobald, Bünden, 1864—1866.

Hieroglyphenkalk.

Aeltere Benennung Lusser's des Rudisten- oder Urgonienkalks unserer Alpen, auf dessen nackt liegenden Schichtflächen die Durchschnitte der Caprotinenschalen, wie hieroglyphische Schrift, hervorragen. Die Benennung ist in neuerer Zeit, in der Wiener geologischen Reichsanstalt, auch auf tertiäre Sandsteine und Schiefer der Karpathen, welche kleine wulstartige Reliefzeichnungen (Hieroglyphen) tragen, angewandt worden.

Lusser, Alpendurchschn. Schw. Dks. I, 1829, p. 164; Studer, G. d. S. 1853; Paul, Jb. d. RA. 1869, p. 272.

Hilfernsandstein.

Plattenförmige feste Molasse, vielfach verwendet zu Treppen, Gesimsen, Terrassen. — Am Hilferngraben, zwischen Marbach und Escholzmatt im Entlebuch.

Hippuritenkalk.

Der Hippuritenkalk der jüngern Kreide (Turonien), der, überlagert von Nummulitenkalk, so ausgezeichnet am Untersberg bei Reichen-

hall auftritt, fehlt in der Schweiz. Was früher, aus unsern Alpen, unter diesem Namen, wegen des Vorkommens von *Hipp. Blumenbachi* Studer (*Radiolites neocomiensis* d'Orb.), angeführt wurde, ist Caprotinenkalk oder Urgonien.

Studer, M. de la Soc. géol. III, 1838, p. 389.

Hochgebirgskalk.

Der Name war von C. Escher zur Bezeichnung der nicht näher bestimmbaren Kalksteine der alpinen Kalkgebirge gewählt worden, in denen v. Buch und v. Humboldt bereits den norddeutschen Zechstein und Uebergangskalk, nach freilich ungenügenden Anhaltspunkten, erkannt haben wollten. Später, als die Paläontologie sich als die sicherste Grundlage der geologischen Formationsbestimmung erwies, wurden einerseits die Ansichten v. Buch's über das Vorkommen des Zechsteins und Uebergangkalks in unsern Alpen verlassen, anderntheils fiel ein beträchtlicher Theil des früheren Uebergangkalks und Hochgebirgkalks dem Eocen- und Kreidegebiete anheim, und der früher für Zechstein gehaltene Kalk zeigte sich, theils als Kreide, theils als Jurakalk. Eine breite äussere Zone, die Gruppe des Sentis, die Umgebungen des Wallen-, Luzerner- und Brienzersees, das Stockhorngebirge, die Freiburger-, Waadtländer- und Chablaisalpen, konnten als dem Hochgebirgskalk abgewonnen gelten. Immerhin enthält derselbe noch ein grosses Stück unvertheilten Gutes, das seinem Namen sogar mehr noch als früher entspricht. Die Hauptmasse der Gebirge von Glarus, Uri, Engelberg, Hasli, das Wetterhorn, die Jungfrau, Blümlisalp und ihre westliche Fortsetzung nach Savoien, Kalkmassen von oft einigen tausend Meter Mächtigkeit, harren nach einer nähern geologischen Bezeichnung, die, bei der grossen Armuth an Fossilien, nicht leicht durchzuführen ist, und für diese bleibt der provisorische Name noch beibehalten. Die Unsicherheit ist jedoch in ziemlich enge Grenzen eingeschlossen. Wo in der Grundlage des Hochgebirgkalks organische Ueberreste vorkommen, wie am Glärnisch und an der Jungfrau, gehören sie dem oberen Braunen Jura an, über ihm liegen Neocomschichten, so dass die Bezeichnung des Hochgebirgkalks als alpiner Oxford nicht weit abirren kann. — Der Kalk ist hellgrau bis dunkelgrau und schwarz, meist dicht oder verwachsen körnig, dick- bis dünngeschichtet, auch wohl schwarze Schieferlager einschliessend.

v. Buch, ges. Schr. II, p. 44; Studer, G. d. S. II, 1853; Gesch. d. ph. G. 1863.

Höglsandstein.

Graue, feinkörnige, glimmerreiche Sandsteine, abwechselnd mit dünnen schwarzen Schieferthonschichten. LILL v. LILIENBACH nennt ihn geradezu *Karpathen-* oder *Wienersandstein* und er enthält dieselben *Fucoiden*. Bei Högl, zwischen Salzburg und Traunstein, scheint der Sandstein von Nummulitenkalk unterteuft zu werden. Nach allen Charakteren stimmt die Formation überein mit dem Flysch.

LILL v. Lilienbach, Leonh. Jb. 1830.

Hohgantsandstein.

Oberer Quarzsandstein KAUFMANN. Rundliche und eckige Quarzkörnchen, so enge und fest verbunden, dass kaum ein Cement bemerkbar ist, in Säuren schwach brausend, ohne zu zerfallen, auch einzelne verwitterte Feldspathkörnchen und weisse Glimmerpünktchen einschliessend. Weiss, oder, durch Verwitterung fein eingesprengter Schwefelkiespunkte, gelblich braun. Die Aussenfläche häufig bedeckt mit der gelben Granitflechte (*Lecidea geographica*); deutlich, in fuss- bis meterdicken Bänken, geschichtet, auf den Gebirgshöhen, wenn die Bedeckung fehlt, in ein Felsenmeer grosser Blöcke zertrümmert. In der Tiefe, oder auch im Fortstreichen übergehend in stärker aufbrausenden Schiefer, *Pectinitenschiefer* KAUFMANN. Fossilien sind im festen Sandstein sehr selten, weniger im Schiefer, worin besonders *Pectiniten* in's Auge fallen. In beiden kommen *Nummuliten* (*N. variolaria* Sow.) vor, und sie geben sich hiemit, sowie durch andere Foraminiferen, als der Nummulitenbildung angehörend zu erkennen. Sie sind derselben auch, zuweilen über 100^{m} mächtig aufgelagert und werden von Flysch bedeckt. Auf der, grösstentheils der älteren Kreide angehörenden Kette, die vom Thunersee in den Pilatus fortsetzt, bildet der Hohgantsandstein an vielen Stellen die höchste Masse, so auf dem Hohgant und z. Th. am Pilatus, die Flyschdecke hat sich nur an den tiefern Gehängen erhalten. Aber auch der Quarzsandstein und Nummulitenkalk sind häufig zerstört worden, so dass, wie auf den Schratten, Rudistenkalk die obersten nackten Felsen bildet.

STUDER, G. d. S. II, 1853; KAUFMANN, Pilatus, 1867.

Homomyenmergel.

Gelblicher, merglichter Kalk, zerreiblich, 5—6^{m} mächtig, charakterisirt durch zahlreiche *Homomya* (*Lutraria*) *gibbosa* Sow. Nach GRESSLY dem Calc. Lædonien aufgelagert, von der Grande Oolithe bedeckt.

Nach Mösch das unterste Glied des mittleren Hauptrogensteins. Nach Greppin in die Mitte der Grande Oolithe fallend.

Desor et Gressly, Jura Neuch. 1859; Mösch, Aarg. J. 1867; Greppin, Jura Bern. 1870.

Hornblendfels.

Amphibolit. Grob- oder kleinkörniges Aggregat verworren durch einander verwachsener Hornblende-Individuen. Ausgezeichnet massig am Parpaner Rothhorn, in Verbindung mit Hornblendschiefern; auch am Ausgang von Val Verzasca, als Nester im Hornblendschiefer und Gneiss.

Studer, G. v. MB. Schw. Dks. III. 1839. — G. d. S. I. 1851.

Hornblendgesteine.

Zusammenfassende Benennung für Hornblendfels, Hornblendschiefer, Strahlsteinschiefer. Auch Hornblendgneiss, Syenit, Diorit werden oft inbegriffen. Die Aussenfläche dieser Gesteine erscheint oft braunroth durch Verwitterung fein eingemengter Schwefelkiese.

Hornblendgneiss.

Schiefriges oder flasriges Gemeng von *Hornblende* und gewöhnlich weissem *Feldspath*, auch wohl mit *Glimmer*. Eine Zone dieser, auch wohl als Syenitschiefer angeführten Steinart lässt sich, am Südrande der Alpen, in naher Verbindung mit massigem Syenit und Diorit, von Ivrea weg durch die Thäler Sesia, Mostallone, Strona, an der Nordseite des Langensees durch und über den Monte Jorio bis in die Berninagruppe verfolgen.

Studer, G. d. S. I. 1851; Theobald, Bünden, II. 1866; Gerlach, Pennin. A. Schw. Dksch. 1869.

Hornblendschiefer.

Amphibolite schisteuse. Dickschiefriges Aggregat von *Hornblende*, öfters gemengt mit *Quarz*. Die Hornblende kleinkörnig, in kurzen Individuen oder Schuppen, selten grosskörnig. Der Quarz, wenn er vorkommt, in feinen Aederchen, meist sehr zurückstehend. Oft mächtige Einlagerungen bildend im Gneiss und Glimmerschiefer, so auf der Nordseite des Simplon, vorzüglich aber zwischen Unter-Engadin und Paznaun, in der Silvrettagruppe. Auch im Casanna- und Grauen-Schiefer, wie in der Zone, die,

in der Axe der Berner Alpen, vom Lötschthal nach Maderan fortstreicht und die höhere Masse des Aletschhorns und Finsteraarhorns bildet, den Alpengranit bedeckend. Grosskörniger Hornblendschiefer mit zahlreich eingeschlossenem, z. Th. nussgrossem *Granat*, bedeckt am Südabfall des Gotthard den Dolomit.

Studer, G. d. S. I, 1851; Theobald, Bünden, I, 1864, II, 1866.

Hornerschichten.

Sand und Thon in bis 50 Fuss mächtigen Ablagerungen auf Gneiss und Granit bei Horn, Eggenburg, Meissen, NW von Wien. Die darin vorkommenden tertiären Fossilien, obgleich entschieden miocen, scheinen doch etwas älter, als die der schweizerischen Molasse.

Rolle, Sitzsb. d. A. d. W. 1859.

Hornfels.

S. Cornéenne.

Hornfluhgestein.

Eckige, seltener gerundete Trümmer von schwarzem und bräunlich grauem Kalk, strohgelbem, erdigem Thon, aufbrausend und dolomitisch, schwarzem oder grauem Schiefer, seltener Hornstein, sind als Kalkbreccie, so fest verkittet, dass ein Cement kaum bemerkt wird, und die Bruchfläche die Stücke quer durchschneidet und eben erscheint. Die Trümmer haben Wallnuss- bis Hirskorngrösse und sind oft so klein, dass man den Stein nur durch die Einmengung gelber Thontheile von dichtem Kalk unterscheidet. Von den dichtesten, im frischen Bruch homogen, an der Aussenfläche jedoch deutlich als Breccie erscheinenden Abänderungen geht der Stein, durch Zunahme der gelben, thonigen, an der Aussenfläche ausgewaschenen Theile, über in löchrigen Kalkstein oder Rauchwacke. In andern Abänderungen ziehen die gelben Theile sich aus der schwarzen oder grauen Kalkmasse zurück, es entwickeln sich einzelne Spaththeilchen darin und es entsteht ein ausgezeichnet körniger Kalk. Noch andere enthalten Quarzkörner, durch deren Zunahme sandige Kalksteine und Sandsteine hervorgehen. — Fossilien sind bis jetzt nicht gefunden worden; in den Gebirgen von Saanen, zwischen Rüblihorn und Gummfluh, stehen aber die Hornfluhgesteine in so directer Verbindung mit Kalksteinen, die Kimmeridgefossilien enthalten, dass man kaum an ihrer Gleichzeitigkeit zweifeln kann. Sie erscheinen, von jenen Gebirgen

an bis östlich von Zweisimmen, als die innere Kernmasse der *Spielgärten-gruppe* und erreichen in der Hornfluh, südlich von Zweisimmen, ihre grösste Mächtigkeit. Die Steinart ist nicht verschieden von dem *Chablaiskalk* und auch wohl als Flysch gedeutet worden.

Studer, Westl. Schwz. A. 1834, p. 288; — Bern. Mitth. 1851, 1854.

Hornstein,

schwach kantendurchscheinend, weiss, grau, gelb, braun, roth, grün, schwarz, muschlig oder splittrig im Bruch, den Uebergang bildend von Feuerstein in Jaspis, kommt in verschiedener Gestaltung und in Formationen sehr ungleichen Alters vor. — Grüner, schwach durchscheinender Hornstein, von weissen Spathadern durchsetzt, bildet eine mehrere Meter mächtige Einlagerung im Flysch, oberhalb Därstetten im Simmenthal. Einlagerungen von schwarzem Hornstein im Flysch kommen vor in der Umgebung von Boltigen. Die Knauer, die in der Bohnerzbildung oft als Feuerstein- oder Hornsteinknauer angeführt werden, gehören eher dem Jaspis an (s. d.). Mit mehr Recht zählen wir zu dem Hornstein die Knauer, die in jurassischen und alpinen Kalkformationen, zuweilen in grosser Zahl, sich finden und als Knoten und Wülste an der Aussenfläche hervortreten. Im Jura finden wir dieselben, in den oberen, dolomitischen Bänken des Hauptmuschelkalks, von verschiedenen rauchgrauen, bandartig abwechselnden Farben, zuweilen in solcher Menge, dass die Knauer an einander schliessen und weit fortsetzende Schichten bilden; an anderen Stellen erscheinen diese Knauer als *Chalcedon*. In den Alpen ist besonders der dünngeschichtete Neocomkalk der Stockhorngebirge oft reich an schwarzen, seltener braunen oder grauen Hornsteinknauern, die auch hier zuweilen Neigung zeigen, eigene Zwischenlager zu bilden.

Studer, W. S. A. 1834; Merian, Beit. z. G. 1821; Müller, Basl. Jura, 1862; Brunner, Stockh. S. Dksch. 1857.

Humphriesianusschichten.

Dunkle bis schwarze Thone, zuweilen Knollen von *Schwefelkies* enthaltend, oder Bänke von dunkelm oder braunrothem Rogenstein, mit zahlreichen Fossilien, besonders *Ammon. Humphriesianus* und verwandten Arten. Die Mächtigkeit beträgt gewöhnlich 10 bis 15^{m}. Die Stufe liegt im Braunen Jura oder oberen Bajocien, nach Oppel über der Sauzeizone, unter der Parkinsonizone, nach Mösch über den Sowerbyi-, unter den Blagdenischichten, nach Greppin über den Sowerbyischichten, unter dem Calc. Lædonien.

Oppel, Juraf. 1858; Mösch, A. J. 1867; Greppin, J. B. 1870.

Humus.

S. Dammerde.

Hupererde.

Reine Kieselerde, mehr oder weniger leicht zerreiblich, weiss. Grössere, oft mehrere Meter dicke Lager, oder Streifen und Nester im tieferen Theil der rothen Bohnerzthone (s. d.) des Jura, durch welche sie zuweilen ebenfalls bunt gefärbt werden. Benutzt, besonders im Berner Jura, zu Tiegeln und in Glashütten. Es scheint dieser Kieselsand nicht verschieden von demjenigen, der in den Beauges bei Chambery, bei St. Jean de Couz und, in grösserer Ausdehnung, im Département de la Drôme zwischen der jüngern Kreide und der Molasse liegt.

GRESSLY, J. Sol. Schw. Dksch. 1841; GREPPIN, J. B. 1870; MORTILLET, Bull. Soc. g. XVII, 1860; LORY, Dauph. 1860.

Hyalomicte.

Greisen. Körniges Gemeng von hellgrauem *Quarz* und gelblich grünem *Glimmer*. Als Montblanc-Gestein erwähnt von JURINE und nach ihm von FAVRE, ohne nähere Beschreibung.

Hydraulischer Kalk.

Cement, Wetterkalk. Die Cementfabrication hat in neuerer Zeit in der Schweiz, besonders in der Umgebung des Jura, einen grossen Aufschwung genommen, so bei Schleitheim, Aarau, Solothurn, Noiraigue, Concise, Romainmôtier, Genf. Man benutzt vorzugsweise den Oxfordkalk, besonders die Effingerschichten, zuweilen auch die Discoideenmergel, wie bei Noiraigue; in der Ostschweiz die der Molasse eingelagerten Kalkschichten. Seltener kommt Alpenkalk zur Anwendung, doch bestehen Fabricationen zu Wallenstadt und Bulle, und Steinbrüche auf hydraulischen Kalk bei Châtel-St. Denis. Von auswärtigen hydraulischen Kalksteinen gehört derjenige von Blaubeuren bei Ulm, nach GÜMBEL, in das Niveau der Solenhoferschichten, derjenige der Porte-de-France bei Grenoble in das Neocom.

LORY, Dauphiné, 1860; PICTET, Mélanges, 1863; JACCARD, Jura Vaud. 1869; MÖSCH, Aarg. J. 1867; ESCHER, Ct. Zürich, Gemälde d. Schw.; GÜMBEL, Ulmer-Cement, Sitz. Ber. d. Ak. 1871.

Hypersthengranit.

Hypersthenfels. Hyperit. Sagrite. Bei Le Prese, unterhalb Bormio, von Necker und nach ihm von Theobald angeführt. Das für Hypersthen angesehene Mineral ist aber, nach G. Rose, Diallag, die Felsart also Gabbro.

Necker, [illegible]. Theobald, Bündten, II, 1866; G. Rose, Pogg. 34. p. 17.

Jade Sauss.

Saussurit Beudant. Das, als Bestandtheil des Euphotids, früher als Jade bekannte Mineral scheint auch für sich, meist als Einlagerung im Gneiss, aufzutreten, und Jurine hat für diese Gebirgsart den Namen *Jadine* vorgeschlagen, der aber nicht üblich geworden ist. Bis chemische Analysen über die Natur der betreffenden Steinarten entscheiden, werden sie als dichte Feldspathe, Petrosilex, Eurite oder Felsite angeführt. Mit dem Saussurit, der mit Smaragdit den Euphotid des Saassthales bildet, möchten nur wenige übereinstimmen.

Zirkel, Petrogr.

Jaluze.

Steinbrechername regelmässiger, hellgrauer Bänke von Dolomit (Desor und Gressly), reinem dichtem Kalk (Jaccard), zuweilen getrennt durch Mergellager, bedeckt von rauhem, löcherigem, leicht zerstörbarem Dolomit, von oft bunten, gelben, blauen und grünen Farben. Die Jaluze ist bei Neuchâtel ein gesuchter Baustein. Der Dolomit bildet die oberste Lage des Portland, unmittelbar unter der Purbeckstufe.

Desor u. Gressly, Jura Neuch. 1859; Jaccard, J. Vaud. 1869.

Jamesonizone Oppel.

Hellgraue, leicht verwitternde Thonkalksteine und dunkle, bis schwarze, z. Th. schiefrige Mergel, reich an Fossilien, unter denen häufig *Ammon. Jamesoni*. Zum mittleren Lias gehörend, nach Oppel zunächst über dem untern Lias, unter dem Ibexbett. Von Mösch mit den beiden folgenden Zonen Oppel's, dem Ibexbett und Davæibett, als *Numismalisschichten*, vereinigt, denen er höchstens 2^m Mächtigkeit gibt. Greppin führt den *Amm. Jamesoni* nicht an und schätzt die Mächtigkeit des ganzen mittleren Lias auf höchstens 10 bis 12^m.

Oppel, Juraf. 1858; Mösch, A. Jura, 1867; Greppin, B. Jura, 1870.

Jaspis.

Die durch Thon, oder andere Beimengung, undurchsichtig gewordene und meist gefärbte Kieselerde kommt in verschiedenen Formen vor. Zunächst als *Kugeljaspis* in den Bohnerzthonen, in apfel- bis kopfgrossen Kugeln und Sphäriten, grau, braun, roth, concentrisch gestreift, zuweilen einzelne, in die Steinmasse eingewachsene Petrefactentrümmer enthaltend. Als dünne Lager ist rother Jaspis den bunten Schiefern untergeordnet, welche in Oberhalbstein im Gebiete des Serpentins vorkommen, ohne jedoch in so enger Beziehung mit diesem zu stehen, wie bei Spezia und in Toscana. — Als Geröll ist rother Jaspis nicht selten in der bunten Nagelfluh und aus dieser zerstreut in den Kieslagern der flachen Schweiz.

Ibexzone Oppel.

Nach der Steinart von den sie begrenzenden Jamesoni- und Davayizonen nicht zu trennen und, nach Mösch, mit beiden zu seinen *Numismalisschichten* vereinigt, als dem tiefern Mittel-Lias oder Liasien. Charakteristisches Fossil ist *Ammon. ibex,* der indess, weder von Mösch, noch von Greppin angeführt wird.

Impressakalk Quenst.

Bezeichnet durch *Terebr. impressa.* Weisser Jura α Quenst. Biarmatus-Zone Oppel.

Inferior-Oolith

der englischen Geologie entspricht dem Bajocien d'Orb., dem untern Braunen Jura α bis ε z. Th. Quenst., dem Braunen Jura bis und mit dem Hauptrogenstein Mösch, den Torulosus- bis und mit den Parkinsonischichten Oppel.

Infralias

hiessen früher in Frankreich, nach Leymerie, die sandigen oder kalkigen Schichten die, als *Grès de Hettange, Grès de Luxemburg, Lumachelle, Choin-bâtard,* den Gryphitenkalk vom Keuper trennen. Als später das *Bonebed* und die *Kössenerschichten* in ähnlicher Lage bekannt wurden, dehnte man die Benennung auch auf diese aus, da sie, in Wien und in Frankreich, ebenfalls mit dem Lias in engere Verbindung gesetzt wurden. *Infralias* wird daher nicht selten als gleichbedeutend für Kössenerschichten und Rhätischegruppe gebraucht. Bei näherer Ansicht zeigt sich

jedoch der *Infralias* von LEYMERIE von den später ihm zugefügten tieferen Schichten paläontologisch abweichend. Jener trägt seinen Namen mit Recht und ist, als Grundlage des Arietenkalks, von OPPEL, als Angulatus- und Planorbis-Zonen, mit dem Bonebed dem Lias angehängt worden, während die Kössenerschichten grössere Verwandtschaft zum Keuper zeigen und besser mit diesem vereinigt werden.

LEYMERIE, Mém. Soc. G. III. 1838; MARTIN, Infralias, M. Soc. G. VII. 1861; OPPEL, Juraf. 1858; — Württb. Zeft XV, p. 315; RENEVIER, Bull. g. 1864; — Bull. Vaud. VIII, p. 39.

Inoceramusmergel GÜMBEL.

S. Seewerkalk.

Insectenmergel.

Schwarze oder dunkelbraune Mergel, die an der Luft bald zerfallen und zur Landwirthschaft benutzt werden. Mit mannigfaltigen Fossilien, *Fischschuppen*, *Krebsen*, *Mollusken*, besonders aber *Insecten*. Unter der Bucklandizone im Lias, entsprechend den Zonen von *Ammon. angulatus* und *Amm. planorbis*, die auch darin vorkommen, und über dem Bonebed. Zuerst aufgefunden in der Schambelen an der Reuss, unterhalb Müllingen, und hier bei 10^m mächtig, fand man sie später noch an mehrern Stellen des nördlichen Jura.

HEER, Urwelt, 1865; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Juliergranit.

Hellgrüner *Oligoklas*, rein oder gelblich weisser selten fleischrother *Orthoklas*, *Quarz* und tombakbrauner oder grüner *Magnesiaglimmer*, nicht selten auch *Hornblende*. Der *Oligoklas* meist vorherrschend und die allgemeine Farbe bestimmend, als verwachsen krystallinische Grundmasse, oder in liniengrossen tafelartigen Individuen mit Zwillingstreifung; der *Orthoklas* deutlicher, in zollgrossen, einfachen oder Zwillingkrystallen, z. Th. porphyrartig ausgeschieden; der *Quarz* in einzelnen, zuweilen zahlreichen Körnern; der *Glimmer* in Aggregaten kleiner Blättchen, sehr ungleich vertheilt; die *Hornblende* oft ganz fehlend. — Die Structur ist in der Regel rein granitisch körnig, doch zeigen sich an einigen Stellen Uebergänge in Gneiss. Häufiger wird der Granit von kleinkörnigen Gängen durchsetzt, die sich vielfach kreuzen und verwerfen und als später eingedrungen, nicht als Aussonderungen, betrachtet werden müssen; doch scheinen die Bestandtheile des Ganggesteins von denjenigen des Neben-

gesteins nicht wesentlich verschieden. — Der Juliergranit bildet die Gebirge, in welche das felsige Beversthal in Ober-Engadin eingeschnitten ist, und die hohen Gipfel auf beiden Seiten des Julierpasses. Nach dem Silsersee zu ist der Granit vielfach mit Syenit und Diorit verwachsen und beide Steinarten, Granit und das Hornblendgestein, durchsetzen sich wechselseitig in Gängen. Auf dem Kamm von Gravesalvas, nördlich vom Silsersee, und am Alpsee Longhin bedeckt der Granit und Syenit den auf Glimmerschiefer liegenden Kalkstein und Bündnerschiefer.

v. Buch, Berl. Akad. 1814; Studer, Mit. B. Schw. Dks. III. 1839; Vom Rath, Zts. d. g. G. IX. 1857; Theobald, Bünd. I, 1864; II, 1866.

Jura

heisst, in geologischer Bedeutung, die Folge von Formationen, aus welchen die Hauptmasse des Juragebirges besteht, es mögen dieselben im Jura selbst, oder in andern Gebirgen und Gegenden vorkommen. Die Grenzen und Glieder dieser Gruppe werden verschieden bestimmt. Mit den weitesten Grenzen setzt man die Juragruppe zwischen den Keuper und die Kreide und unterscheidet, von unten nach oben, den *Lias* oder *schwarzen Jura*, den *Jura* im engern Sinn, der wieder in den *Braunen* und *Weissen Jura* zerfällt, und die *Wealdenstufe*. Andere zählen die Wealdenstufe noch zu der Kreide und der Jura theilt sich dann in *Unter-Jura* oder *Lias*, *Mittel-Jura* oder *Dogger* und *Ober-Jura* oder *Malm*. Auch d'Orbigny zieht das Wealden zum Neocomien oder zur untern Kreide und theilt dann den Jura, von unten nach oben, in die *Etages Sinémurien*, *Liasien*, *Toarcien*, den Lias bildend, *Bajocien*, *Bathonien*, dem Dogger entsprechend, *Callovien*, *Oxfordien*, *Corallien*, *Kimmeridgien*, *Portlandien*, oder Malm. Im schweizerischen Jura trennte früher Thurmann auch den Lias, als selbständige Gruppe ab und theilte dann den Jura im engeren Sinn in Unter-Jura oder *Oolithgruppe*, Mittel-Jura, der in *Oxfordgruppe* und *Coralgruppe* zerfiel, und Ober-Jura oder *Portlandgruppe*. Später theilte er die Portlandgruppe in drei Untergruppen, das *Astartien*, *Strombien* und *Virgulien*. Derselben Eintheilung ist Gressly gefolgt. Neuere Theilungen sind besonders von Quenstedt, Oppel, Mösch u. a. vorgeschlagen worden.

Thurmann, Leth. Brunt. Schw. Dks. 1861; Quenstedt, Jura, 1858; Oppel, Juraform. 1858; Mösch, Aarg. J. 1867.

Jurakalk

wird in doppeltem Sinn gebraucht: zunächst zur Bezeichnung aller im Juragebirg vorkommenden Kalksteine; häufiger, in geologischer Bedeutung,

für Kalk der Formationen des Jurasystems, vom Lias aufwärts bis in den Portland. In letzterem Sinn spricht man von alpinischem, deutschem u. s. w. Jurakalk.

Juranagelfluh.

Tongrische oder miocene Nagelfluh, aus Jurakalkgeröllen zusammengesetzt. Häufig in den Jurathälern der Westschweiz und auf den Hochflächen des nördlichen Jura. S. Nagelfluh.

Jurensismergel QUENST.

Graue Mergel und harte Knauerbänke, worin *Ammon. jurensis* und *A. radians* bezeichnend sind. Wenige Meter mächtig, nach Zerstörung der weichen Mergel oft nur durch einige Knauer, angezeigt. Es sind die obersten Schichten des Lias, bedeckt von den Schichten des *Amm. torulosus* oder *A. opalinus* des Braunen Jura.

Kainozoische,

oder *Cenozoische, Cainozoische* Formationen. Der geologischen Epoche angehörend, in welcher die Säugethiere in grösserer Zahl und Mannigfaltigkeit aufgetreten sind. Sie zerfallen in die tertiären und quartären Formationen.

Kalkbreccien.

Aggregate eckiger Kalktrümmer gleicher oder ungleicher Art, auch wohl mit einzelnen Bruchstücken anderer Steinarten, Thonschiefer, Quarz, Hornstein u. s. w. S. *Chablaiskalk, Hornfluhgestein, Niesensandstein.*

Kalkglimmerschiefer.

Graue Schiefer STUDER z. Th. Schistes lustrés LORY z. Th. Schiefrige Gemenge von Kalk, Quarz, Thon, Glimmer, worin bald der eine, bald der andere Bestandtheil vorherrscht. Stets mehr oder weniger aufbrausend. Der Glimmer, meist weiss oder grau, theils in deutlichen, metallartig glänzenden Blättchen, daher die Steinart leicht mit Glimmerschiefer zu verwechseln ist, theils in zusammenhängenden Ueberzügen der Schiefer, schwankend zwischen Glimmerschaum und glänzendem Thon. — Die Steinart ist ein Hauptglied der *Grauen Schiefer* (s. d.) und mit diesen sehr verbreitet in der Mittelzone des Alpensystems.

Kalknagelfluh.

Conglomerate von sehr vorherrschenden Kalksteingeröllen, oft mit Eindrücken. Die alpine Kalknagelfluh enthält dunkelgraue Gerölle von

Alpenkalk und bildet oft mächtige Bänke in den Nagelfluhgebirgen, am äussern Rand der Kalkalpen, im Entlebuch, am Rigi, Speer, im Bregenzerwald. Verschieden davon ist die Nagelfluh, die von Guggisberg und der Sense, mit Unterbrechungen, über Châtel-St. Denis nach dem Genfersee fortsetzt; ihre Gerölle, vorherrschend Kalk, sind zwar grossentheils auch alpinisch, ein beträchtlicher Theil erinnert aber durch helle Farbe und Oolithspuren an Jurakalk. Entschieden jurassischen Ursprungs ist die in den Jurathälern vorkommende Juranagelfluh (s. d.).

Kalkschiefer.

Calschiste. Schiefriger oder dünngeschichteter Kalkstein, öfters mit Thongehalt. In verschiedenen Formationen der Alpen und des Jura vorkommend.

Kalksinter.

Kalktuf, Travertin. Als Felsart bildet der Kalktuf in der Schweiz nur locale, beschränkte Ablagerungen, zuweilen von 10—20^{m} Mächtigkeit, aus neuester, höchstens quartärer Zeit und meist, durch fortdauernden Niederschlag der Quellwasser, noch im Anwachsen begriffen. Der Kalk ist bräunlich weiss, dicht, oder erdig und zerreiblich, voll Poren und Löcher, öfters von festem Zusammenhalt, daher er, als leichter und ausdauernder Baustein, häufig benutzt wird. Nicht selten enthält er Abdrücke von Moosen, Gräsern, Blättern oder Schalen von Helix, von in der Gegend lebenden Arten. Die Vegetation scheint, durch Entziehung der Kohlensäure, den Niederschlag zu bedingen (Necker, Bischof). Beträchtliche, oft groteske Felspartie'n bildende Massen sind nicht selten im Gebiete der Molasse, so in den Umgebungen von G e n f und in der W a a d t, bei Bern (R e i c h e n b a c h, T o f f e n, F u l t i g e n), im Canton Zürich T ö s s - t h a l, R o r b a s, E g l i s a u). Häufig auch finden wir sie im Gebiete der Kalkalpen bei St. J e o i r e, bei M e i l l e r i e, ausgezeichnet bei M o n t r e u x (Tovet), bei W e i s s e n b u r g im Simmenthal. Auffallend ist das von Necker angeführte Vorkommen bei F o u l l y, gegenüber M a r t i g n y, am Fuss der Gneissgebirge. Wie zu erwarten, fehlt der Kalktuf auch im Jura nicht und wird hier ebenfalls als Baustein, zu Mörtel, oder der erdige als Kalksand benutzt.

In anderer Form erscheint der *Kalksinter* als S t a l a k t i t e n und S t a l a g m i t e n, oder T r o p f s t e i n, krystallinisch körnig, oder faserig, concentrisch schalig, in Höhlen vieler Kalkgebirge, am Harz, in Franken, Krain. Sowohl die Höhlen der Kalkalpen (M o n t B r e z o n, S t. M a u - r i c e, S c h a f l o c h, B e a t e n h ö h l e, P i l a t u s, W i l d k'i r c h l i etc.), als

die noch zahlreicheren im Jura zeigen indess keine, oder nur schwache Anfänge von Tropfsteinbildung. BRIDEL, der den Touristen die Tufsteinfelsen von Montreux und Brent, oberhalb Clarens, empfiehlt, erwähnt keiner Stalaktiten in den vielen Höhlen des Mont Naye. Am Grünenberg, oberhalb Habkeren, ist indess in unserer Zeit eine Höhle entdeckt worden, worin weisse krystallinische Stalaktiten sich gebildet hatten, die aber von den Besuchern bald zerstört wurden. Auch die Höhle des Wildkirchli bei Appenzell soll früher Stalaktiten enthalten haben. — Viele Höhlen in den Alpen und im Jura sind Eishöhlen und Wetterlöcher.

Eine andere Art der Sinterbildung ist die Mond- oder Bergmilch, welche mehrere Höhlen der Kalkalpen auszeichnet, so bei Weissenburg, in Lauterbrunnen, am Pilatus, auf Ebenalp in Appenzell.

NECKER, Etudes, 1841; ESCHER, Zürich, Gemld. d. S. 1844. — Ueber Höhlen: BRIDEL, Cons. suisse VI, 1856; EGLI, Höhlen des Ebenalpst. 1865; BROWNE, Jcecaves, 1865.

Kalkstein.

Kohlensaure Kalkerde. Krystallinisch körnig, verwachsen krystallinisch, oolithisch, bis dicht und erdig. Weiss, gelblich oder graulich weiss, grau bis schwarz, grün, gelb, bräunlich roth. Dünngeschichtet oder schiefrig, als *Kalkschiefer*; häufiger in fuss- bis meterdicken, zuweilen durch dünne Thonlager getrennten Schichten; auch ungeschichtet, in mächtigen, sehr zerspaltenen und in Trümmer zerfallenden Massen. Der geschichtete Kalkstein oft reich an Fossilien, mit erhaltener ursprünglicher Substanz oder als Steinkerne. *Foraminiferen* u. a. mikroskopische Organismen bilden oft den Hauptbestandtheil des Kalksteins. — Selten rein von mechanischen oder chemischen Beimengungen; von Kohle und Bitumen im grauen und schwarzen Kalk, die sich in der Hitze weissbrennen (s. *Stinkstein*); von Eisen im gelben und braunrothen Kalk; von Eisensilicat im grünen und grünlich schwarzen Kalk (s. *Chamosit* und *Glauconit*); von Kieselerde, mechanisch, als Sand, im *Grobkalk*, chemisch im *Kieselkalk*; von Thon im *thonigen Kalkstein*; von Talkerde im *dolomitischen Kalk*. — Der Kalkstein in diesen verschiedenen Abänderungen kommt in allen Zonen des schweizerischen Gebirgs- und Hügellandes vor. Körniger weisser Kalk, *salinischer Marmor*, im krystallinischen Hochgebirge, daselbst auch grauer dichter Kalk (Engadin, Bernina, Zermatt, Chamonix); weisser, grauer, gelber, brauner und braunrother, dichter, verwachsen krystallinischer Kalk und Rogenstein im Jura; grauer bis schwarzer, dichter oder verwachsen krystallinischer Kalk in den nördlichen Kalkalpen; rother dichter Kalk, *C. ammonitico-rosso*, in den südlichen Kalkalpen; bituminöser Kalk in

ältern und jüngern Formationen der Alpen, des Jura und in der Molasse; dolomitischer Kalk in den Alpen; Kieselkalk, Chamosit, Glauconit ebendaselbst; thoniger Kalk in den Alpen und im Jura; Kalktuf im Diluvial- und Alluvialgebirge der Alpen, des Jura und der Mittelschweiz.

Kalkthonschiefer

sind aufbrausende Thonschiefer oder Dachschiefer. Sie bilden die vorherrschende und bezeichnende, oft mit Fucoiden bedeckte Masse der Flyschschiefer. Nicht verschieden ist aber auch ein beträchtlicher Theil der Grauen Schiefer, und bei zunehmendem Glanz, schliessen sich diese dem Kalkglimmerschiefer an.

Kalktuf.

S. Kalksinter.

Karnische-Stufe Mojsis.

In der oberen Trias der Alpen, unter der Rhätischen, über der Norischen Stufe. Sie zerfällt, von oben nach unten, in die *Larische* und die *Badiotische Gruppe*.

Mojsisovics, Obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Karpathensandstein.

Dunkle, seltener hellgraue feste Sandsteinplatten und Schiefer, petrographisch übereinstimmend mit Wienersandstein, Macigno, Flysch und dieselben *Fucoiden* enthaltend. Vorherrschende Steinart eines grossen Theiles der Karpathen. Nach Fossilien des Kalksteines, die mit dem Sandstein vorkommen, von denen es indess zweifelhaft bleibt, ob sie mit dem Sandstein von gleichem Alter sind, oder ob der Kalkstein in grossen Trümmern von ihm umwickelt wurde, glaubt Hohenegger den Karpathensandstein in vier Stufen absondern zu sollen, dem *Neocom, Urgonien, Gault* und dem *Nummulitenkalk* oder *Eocen* angehörend, eine Ansicht, der auch v. Hauer beitritt. Später fügte Hohenegger noch Stufen der jüngern Kreide hinzu.

Hohenegger, Nordkarp. Jb. d. RA. III, 1852; — Nordkarp. 1861; v. Hauer, Jb. d. RA. X, 1859.

Karrenfelder.

Schratten, Lapiaz. Nackte Kalkflächen, die von zoll- bis klaftertiefen Furchen *(Karren)*, im Sinn der Falllinie, durchsägt sind. Die

Zwischenwände oben oft in eine scharfe Kante auslaufend und ebenfalls nach der Falllinie gefurcht. In den nördlichen Kalkalpen häufig und zuweilen in meilenweiter Ausdehnung vorkommend.

Kelloway.

S. Callovien.

Keuper.

Oberste Abtheilung der Triasgruppe; mit ihrer tiefsten Stufe, der *Lettenkohle,* an den Muschelkalk, mit ihrer höchsten, der *Rhätischen Stufe,* an den Lias angrenzend. — Der Keuper im Jura trägt den Charakter desjenigen in Schwaben und Lothringen. In der Höhe herrschen *bunte,* gelbe, rothe und grüne *Mergel (Marnes irisées),* tiefer folgen Bänke von *Dolomit* oder *dolomitischem Kalk,* z. Th. mit Fossilien, und wieder Mergel, die sich nun mit Streifen und oft mächtigen Nestern von *Gyps* verbinden, und in der Tiefe liegen grünliche Sandsteine mit Pflanzenüberresten, *Keupersandstein,* welche mit den schwarzen Mergeln der Lettenkohle abschliessen. Die Mächtigkeit der ganzen Lagerfolge des Keupers ist sehr ungleich und steigt im nördlichen Jura von etwa 20 bis gegen 200^{m}. — Sehr viel anders zeigen sich die Verhältnisse in den *Alpen*, so dass erst spät die Gleichzeitigkeit des *alpinen* und *jurassischen Keupers* erkannt wurde. Schon die Mächtigkeit, die im alpinen Keuper zu mehreren 1000^{m} hohen Gebirgen anwächst, unterscheidet beide Bildungen. Aber auch die Steinarten und Fossilien sind sehr abweichend. Der alpine Keuper erscheint wesentlich als eine Kalkstein- und Dolomitbildung. Unter dem Lias liegt der mächtige *Dachsteinkalk* mit den *Kössenerschichten*, oder die *Rhätische Gruppe;* dann folgt, ebenso mächtig, der *Hauptdolomit*, in der Höhe mit *Plattenkalk,* unten mit *Gyps* und *Rauchwacke* verbunden; unter diesen liegen die fossilreichen grauen Thone der *Cardita-* oder *Raiblerschichten*, und nun wieder eine mächtige Kalkbildung, der durch seine globosen Ammoniten ausgezeichnete *Hallstädterkalk,* unter welchem die *Partnach-* und *Wengerschichten*, der Lettenkohle entsprechend, die Schichtenfolge gegen den alpinen Muschelkalk begrenzen.

Kies.

Gravier, Terrain de transport, Diluvium und Alluvium z. Th. Der mehr oder weniger deutlich, oft sehr unklar geschichtete, zuweilen mit Lagern und Streifen von Sand und Lehm, nach denen man am besten die Schichtung erkennt, abwechselnde Kies ist eine Bildung der Quartärzeit und liegt, in einer Mächtigkeit von zuweilen 50^{m}, in der flacheren Schweiz

auf der Molasse, oder noch jüngern Bildungen, in horizontaler Lagerung, bis zu einer bestimmten Höhe ihre Unebenheiten ausgleichend und weite Ebenen bildend, oder in Terrassen die Ströme einfassend. Die Gerölle von Ei- bis Apfelgrösse, selten über Kopfgrösse, gerundet und öfters abgeplattet, sind, oft bis zunächst an den Fuss des Jura alpinisch, dunkle Kalk- und Sandsteine, Quarz, Gneiss, Granit, oder aus der Nagelfluh stammende Felsarten. In den Jurathälern und an einigen Stellen, wie bei Ins, auch ausserhalb, besteht jedoch der Kies aus Juragesteinen. Die Gerölle liegen meist lose im Sand. Zuweilen sind sie, mit diesem, durch Kalkleim verkittet, so fest dass am Rande der Stromthäler sich nackte, sogar überhängende Felsabstürze bilden, die man auch wohl diluviale Nagelfluh nennt. Von der tertiären Nagelfluh der Molasse unterscheidet sich dieser feste Kies durch häufige, oft mit Kalksinter ausgekleidete Poren, die sich zuweilen zu kleinen Höhlen erweitern, und auch die Gerölle tragen oft diesen weissen Sinterüberzug, zuweilen mit anhaftendem Sand.

Mit dieser diluvialen Nagelfluh stimmt ein Conglomerat überein, das, seiner Porosität wegen, als löcherige Nagelfluh bekannt ist und, im Gegensatz zu dem in den Thalgründen sich haltenden Kies, besonders in der Ostschweiz und auch nördlich vom Bodensee, den oberen Rücken der Hügel, z. B. den Uetliberg bei Zürich, bedeckt. Auch die löcherige Nagelfluh enthält nur alpinische, besonders dunkle Kalk-, Sandstein- und weisse Quarzgerölle.

Die Kieslager zerfallen, in Beziehung zu dem sie trennenden Gletscherschutt, in jüngere, *Alluvion des terasses* Favre, und ältere, *Alluvion ancienne* Favre. In vielen Gegenden der Ost- und Westschweiz fehlt der ältere Kies, der Gletscherschutt liegt unmittelbar auf dem Tertiärgebirge und wird, mit oft sehr unebener Trennungsfläche, von dem horizontal geschichteten jüngeren Kies und Sand bedeckt, welchem oft auch Gerölle des Gletscherschuttes sich beimengen. In andern Gegenden, wie bei Utznach, am Ausfluss der Kander in den Thunersee, unterhalb Genf und weit nach Frankreich hinein, im Gebiete der italienischen See'n, wird dagegen der Gletscherschutt von der Molasse oder älteren Bildungen getrennt durch oft mächtige Ablagerungen von Kies, der, meist horizontal geschichtet, abweichend auf der oft schief oder senkrecht geschichteten Molasse ruht. Diess ist die schon von Elie de Beaumont und später von Necker als *Alluvion ancienne* bezeichnete Bildung.

Im jüngeren Kies sind an mehreren Stellen Zähne und Knochen von Mammuth, Nashorn, Rennthier u. a. Landthieren gefunden worden. Der ältere Kies ist die Lagerstätte der Schieferkohlen, schiefrigen Braunkohlen mit noch bestimmbaren Holzarten, besonders Föhren,

Tannen, Birken, auch Schilfarten u. a. Gewächsen, die zu Utznach, Dürnten, Mörschwyl ausgebeutet werden. Von Thierarten haben sich, theils in der Schieferkohle selbst, theils in dem Kies, verschiedene Käferarten und Ueberreste von *Eleph. antiquus*, *Rhinoc. Merkii*, *Ursus spelaeus*, *Bos primig*. u. a. gefunden.

Der jüngere Kies wird wohl allgemein als eine Strombildung anerkannt. Ueber die Entstehung des älteren Kieses und der löcherigen Nagelfluh sind die Ansichten getheilt. Die einen erklären sie ebenfalls als Ablagerungen von Strömen und sind z. Th. geneigt, die löcherige Nagelfluh noch als jüngstes Tertiärgebirge zu betrachten, die anderen vereinigen sie mit dem Gletscherschutt als Grund- und Seitenmoränen.

Studer, Mol. 1825; Elie de Beaumont, Ann. des sc. nat. 1829; Mousson, Baden, 1840; Necker, Etud. géol. 1841; Escher, Zürich, Gem. d. Schw. 1844; Schill, Tert. Abl. 1858; Heer, Urwelt, 1865; Favre, Savoie, 1867; Mühlberg, Errat. Bildg. 1869.

Kieselkalk.

Homogen erscheinende Kalksteine, härter und schwächer aufbrausend, als reiner Kalkstein, mit grösserem oder geringerem Gehalt von Kieselerde, mechanisch innig eingemengt, oder in chemischer Verbindung. Dass Kalksteine dieser Art in der Schweiz, sowohl im Jura, als in den Alpen, vorkommen, ist nicht zweifelhaft, man hat sie in den Ostalpen und in der Schwäbischen Alp gefunden, und auch schweizerische Kalksteine lassen, nach ihrer Härte, auf einen Kieselgehalt schliessen. Aeussere Charaktere genügen indess nicht, da auch andere Beimengungen sie erzeugen können; chemische Analysen unserer Kalksteine werden aber bis jetzt vermisst. Als eine besondere Stufe, wahrscheinlich dem Vallengien entsprechend, wird Kieselkalk von Kaufmann in der Grundlage des Neocomien am Pilatus angeführt, und dieselbe Steinart kommt in andern Theilen der Alpen, in derselben Lage, vor. Es ist ein sehr zähes Gestein, das am Stahl Funken gibt, schwarz bis dunkelgrau, die verwitterte Aussenfläche meist rauh bis schwammig, zuweilen rostbraun. In Säuren aufbrausend und ein Kieselskelett hinterlassend, das sich zerdrücken lässt. Selten fehlt fein eingesprengter, mit blossem Auge kaum erkennbarer Schwefelkies, und auch, zuweilen dicht gedrängte, meist jedoch sparsam zerstreute Glauconitkörnchen mögen zu der braunrothen Aussenfläche beitragen. Die wenigen, oft fehlenden Petrefacten gehören dem Neocomien an. Aus den Appenzelleralpen führt Escher *Janira atava*, *Pygurus rostratus* und einen glatten *Pecten* an. Auch enthält die Steinart daselbst grössere Kieselknollen. Die Stufe ist in ½ bis 1 Fuss dicke Lager abgesondert und erreicht, am Pilatus, eine Mächtigkeit von 100 bis 150 Meter.

Kaufmann, Pilatus, 1867.

Kieselnierenkalk Fromh.

S. Chailles.

Kieselschiefer.

Dünngeschichtete Kieselmasse, durch Kohle, Eisenoxyd, Thon, als Beimengung, undurchsichtig, schwarz, grau, grün, roth. Der Kieselschiefer ist ein gewöhnlicher Begleiter von Grauwacke und Thonschiefer des Uebergangsgebirgs und ist, da dieses in der Schweiz nicht vorhanden ist, kaum zu erwarten. Was Theobald als Kieselschiefer anführt, ist wohl eher Jaspis zu nennen.

Kimmeridge-mergel und -kalk.

Etage Ptérocerien, Et. Strombien Thurmann; Marnes du Banné Marcou. Gelblich graue Mergel und merglichte, lockere Kalksteine. Oft voll Fossilien, unter welchen *Pteroc. Oceani*, *Mytilus jurensis*, *Pinnigena Saussuri* und viele *Myen* bezeichnend sind. — Eine der obersten Stufen des Jura, deren Begrenzung aber verschieden aufgefasst wird. Nach Thurmann, und mit ihm Gressly, Marcou, Greppin, Jaccard, liegt sie auf dem Astartien (Séquanien Marcou) und wird bedeckt vom Virgulien oder Portlandien; Oppel vereinigt diese drei Stufen zu einer Kimmeridgegruppe; ihm folgen auch C. Mayer und Mösch. De Loriol, Pellat und Cotteau geben ebenfalls der Kimmeridgegruppe diese grosse Ausdehnung, theilen sie aber in die vier Stufen, von unten an, *Séquanien*, *Ptérocerien*, *Virgulien* und *Portlandien*. — Durch Petrefactenreichthum ist besonders die Umgebung von Porrentruy (Au Banné, Coeuve, Courgenay) berühmt Die Mächtigkeit daselbst beträgt 15^{m}; in andern Gegenden des Jura wird sie (n. Gressly) zehnmal so stark angegeben. Im östlichen Jura verändert sich der petrographische und paläontologische Charakter. — Noch mehr ist diess der Fall in den Alpen. Bei Wimmis liegen unter dem Coralrag deutliche, fussdicke Schichten von schwarzem Kalk, welche die Fauna des Kimmeridge enthalten; man findet dieselben wieder bei Boltigen im Simmenthal und hier in ihren tieferen Lagen Nester von *Steinkohle*, die längere Zeit ausgebeutet worden sind. Die Formation setzt dann, durch die Gebirge von Saanen und Sepey, nach dem Chablais fort, wo, auf der Alp Darbon in V. d'Abondance, ebenfalls Steinkohle, von Kimmeridgefossilien begleitet, abgebaut wird.

Thurmann, Soulèv. j. M. de Strasb. I, 1832; Studer, Westl. S. A. 1834; — G. d. S. II, 1853; Oppel, Juraf. 1858; de Loriol, Pellat et Cotteau, Monog. du Portlandien, 1866 et 1868.

Klausschichten.

Braunrothe bis ziegelrothe, oft oolithische Kalksteine, reich an Petrefacten, besonders Ammoniten, *A. Kudernatschi*, *A. subobtusus*, *A. Eudesianus*, *A. subradiatus*, *A. Martinsi*, *Terebrateln*, *Rhynchonellen* u. a. Fossilien, die dem höhern Bajocien angehören. Auf der Klausalp bei Hallstadt, wo sie ungleichförmig auf Dachsteinkalk liegen. In der Schweiz entsprechen ihnen, nach Zittel, die grauen, merglichten Kalksteine der Plattenheide, am Nordabfall der Stockhornkette. Oppel ist geneigt, auch die Eisenoolithe vom Oberblegisee am Glärnisch damit zu verbinden.

v. Hauer, Jb. der RA. 1853, p. 764; Gümbel, B. Alpen, 1861; Oppel, Zts. d. g. G. 1863, p. 188; Zittel, Jb. d. RA. 1868.

Klingstein.

S. Phonolith.

Klippenkalk.

Vorherrschend rothe, fossilreiche Kalksteine, die in einem grossen Bereich der Karpathen aus dem Fucoidensandstein hervorragen und z. Th. zerrissene Felskämme bilden. Zuerst von Pusch als *Klippenkalk* beschrieben, verglich sie Zeuschner später dem rothen Ammonitenkalk von Roveredo und der Venetianeralpen. Die Petrefacten lassen, nach Waagen, wenigstens drei verschiedene Formationen erkennen; eine obere, mit *Terebr. diphya*, entspricht der Tithonischen Stufe von Oppel, die mittlere scheint mit der Kimmeridgegruppe, die untere mit der Oxfordgruppe übereinzustimmen. Bei S. Veit, W bei Wien, umschliesst der Wiener Sandstein ebenfalls graue und braune Kalkschichten, in denen man die ganze Formationsfolge, von der Rhätischen Stufe bis in das Neocom, durch zahlreiche Petrefacten bezeichnet findet. Das Vorkommen hat grosse Aehnlichkeit mit dem des Châtelkalks zwischen dem Aarthal und dem Genfersee.

Pusch, geog. Besch. v. Polen II, 1836; Zeuschner, Leonh. Jb. 1846; Waagen, Benecke Btg. 1868; Griesbach, d. Jura v. S. Veit. Jb. d. RA. 1868.

Knauer.

Rundliche, cylindrische, kuglichte, zuweilen auffallend geformte Einschlüsse fester Thon-, Kalk- oder Kieselmassen in leichter zerstörbaren Felsarten.

Knauermolasse.

Molassesand oder lockere Molasse, worin knauerartige, bald fussdick anschwellende, bald fast zerreissende harte Lager, oder auch isolirte Knauer vorkommen und oft weit aus der Sandfläche hervorstehen. Die Knauer bestehen, theils aus homogenem grauem Kieselkalk von grosser Festigkeit, theils aus harter, feinkörniger, oder auch grobkörniger Molasse. — Die Knauermolasse kommt vorzüglich nach dem Jura hin vor und gehört wohl immer der Süsswassermolasse an.

Studer, Mol. 1825; Mousson, Baden im Aarg. 1840.

Knollenschichten.

Die Benennung ist für Bildungen sehr ungleichen Alters gebraucht worden. Gümbel bezeichnet damit, einerseits, die Knauermolasse, andererseits eine Abänderung des Guttensteiner- oder alpinen Muschelkalks, ein Lager von grauem Schieferthon, das Knollen von Mergelkalk mit gelblich brauner Verwitterungskruste enthält. — Mösch nannte früher Knollenschicht eine stellenweise vorkommende Ausscheidung an der oberen Fläche der Wangenerschichten, nur wenige Zoll, zuweilen auch bis 40 F. mächtig, voll Kalkknollen und vielen Petrefacten in grünlichen Glauconitmergel gehüllt. Knollenschichten nennt Kaufmann die knolligen Kalk- und Schieferschichten des Neocomien am Pilatus (s. Drusbergschichten).

Gümbel, B. Alpen, 1861; Mösch, Verh. in Luzern, 1862; — Aarg. Jura, 1867; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Kobalterze.

Mit Kupfer- und Nickelerzen enthält das Anniviersthal im Wallis auch Kobalterze, meist *Kobaltglanz* und *Speiskobalt*, die noch im Anfang des vorigen Jahrhunderts zu einem in Chippis befindlichen Blaufarbenwerk benutzt worden sind. Auch im Eringer- und Bagnethal sollen Kobalterze vorkommen.

Charpentier, Helvet. Almanach, 1820; Girard, Wandgn. 1855.

Kohlen.

S. Anthracit, Steinkohle, Pechkohle, Braunkohle.

Kohlensandstein.

S. Anthracit.

Korallenkalk.

S. Corallien.

Kössenerschichten.

Gervillienschichten Emmrich, Oberer Muschelkeuper Gümbel, Azzarolaschichten Stoppani, Bonebed, Avicula-Contortaschichten. S. Bonebed und Contortaschichten.

Krebsscheerenkalk Quenst.

S. Solenhofenschiefer.

Kreide.

Die mit dieser Benennung bezeichnete Gruppe mannigfaltiger Kalkformationen, die, im südlichen England und bei Paris, mit der weissen schreibenden Kreide nahezu abschliesst, ist in den Alpen und im Jura stark vertreten. S. Kreidegruppe. Die weisse Kreide, in ihrem mineralogischen Habitus, fehlt der Schweiz und ihren Umgebungen.

Kreidegruppe.

Oberste Stufe des Secundärgebirges oder des Mesozoischen Systems, zwischen der Juragruppe und der unteren Tertiär- oder Eocengruppe. Früher von unten nach oben getheilt, in den Schweizeralpen, in *Spatangenkalk, Schrattenkalk, Gault* und *Seewerkalk*, dann, allgemein, von d'Orbigny, in *Neocomien, Urgonien, Aptien, Albien, Cenomanien, Turonien, Senonien, Danien*, von denen die vier oder drei ersteren auch als *untere*, die vier oder fünf letzteren als *obere Kreide* bezeichnet werden. Oft wird die *Wealdenbildung,* mit Ausnahme des noch zum Jura gehörenden Purbeckkalkes, unter das Neocomien beigefügt, oder, als Süsswasserbildung, dem tieferen, marinen Neocomien parallel gesetzt. Später sind noch beträchtlich viel neue Stufen eingeschoben worden, von denen indess, in unseren Alpen und im Jura, einstweilen nur das *Valangien* grössere Bedeutung gewonnen hat. S. Weisse Kreide.

Krystallinische Schiefer.

Allgemeine Classbenennung für krystallinisch schiefrige Felsarten, wie Gneiss, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Chloritschiefer, Hornblendschiefer, Cipollin, Casannaschiefer, Grüner Schiefer, Glanzschiefer.

Kupfererze.

In älterer Zeit ist in Bünden und seiner Umgebung öfters auf Kupfer Bergbau getrieben worden, aber niemals mit Erfolg. Die Erze, meist *Fahlerz* und *Kupferkies*, stehen gewöhnlich in Verbindung mit *Bleiglanz*. Auf ein Lager von Schwefelkies, Kupferkies und Fahlerz, das in V. Sampuoir, am N Abfall des Piz Mondin, in Grünem Schiefer liegt, wurde vor nicht langer Zeit gebaut; früher auch wiederholt auf Fahlerz und Malachit im Verrucano bei Filisur. Längere Zeit wurde in der Ochsenalp, oberhalb Tinzen, kupferhaltender Schwefelkies, der im Serpentin bricht, auf Vitriol benutzt. Den besten Erfolg sollen die Kupferkiese versprochen haben, die in Schams und in Ponteljes bei Trons ausgebeutet wurden. Auch im südlichen Bünden hat es nicht an Versuchen gefehlt. So in der Umgebung des Silsersees in Oberengadin, wo Kupferkies und Fahlerz im Casannaschiefer vorkommen, so auch am Nordabfall des Muretpasses. — Im Wallis sind Gänge von *Kupferkies*, *Fahlerz* und *Annivit*, ein Wismuth-Fahlerz, die im Anniviersthale den Grünen Schiefer durchsetzen, in den letzten Jahrzehnden abgebaut und, vor einiger Zeit wieder, besonders auf Wismuth, neu in Betrieb genommen worden. Zu den ältesten und früher reichen Gewinn gewährenden Gruben gehören die von Ollamont in Valpelline, am südöstlichen Fuss des M. Velan. Die Erze, Kupferkies und Schwefelkies, brechen im Grünen Schiefer. Der Abbau wird, obgleich schwach, noch fortgesetzt. Dagegen ist die Kupfergrube auf der Mürtschenalp, südlich vom Wallensee, von der man sich Grosses versprach, wieder verlassen worden. Die Erzlager, *Buntkupfer*, *Fahlerz* und *Kupferglanz*, liegen, theils im Verrucano, theils an der Grenze desselben und des aufliegenden Kalks, Vanskalks (s. d.).

Selb, Reise, Studien v. Leonh. u. Selb, 1812; v. Salis, Graub. Jb. 1861; Theobald, Bünden I, 1864, II, 1866; Girard, Wandgn. 1855; Gerlach, Süd-Wallis, 1871; Ossent, Erzlager in Anniviers, Berg- und Hütten-Ztg. 1868 und 1869; Robilant, Academie de Turin, 1784; Stöhr, Mürtsch. Schw. Dkschr. XXI, 1865.

Lacunosaschichten Mösch.

Nach *Rhynch. lacunosa*. Aeltere Benennung der *Birmensdorferschichten* (s. d.)

Lædonien Marcou.

Calcaire subcompacte Thurmann, Unterer Hauptrogenstein. S. Calc. Lædonien.

Lagenalisschichten Oppel.

Mit *Terebr. lagenalis.* Forestmarble und Cornbrash; Calc. roux sableux und Dalle nacrée Thurm. Obere Varianssch. Mösch. Oberste Stufe des Bathonien und Dogger. Ueber der Digonazone, unter der Macrocephaluszone, oder dem Callovien. S. *Cornbrash.*

Landschneckenkalk,

mit vielen *Helix* und *Pupa,* heisst im Mainzerbecken eine besondere Facies des *Cerithienkalks* und ist nicht zu verwechseln mit dem schweizerischen Helicitenmergel des Jura.

Langhien.

Etage Langh. Pareto und C. Mayer. Früher Etage Mayencien C. Mayer. — Benennt, von Pareto, nach den Hügeln Langhe, auf der Nordseite des Apennins im südlichen Piemont und als Mittel-Miocen bestimmt, entsprechend fossilreichen Molassenschichten der Superga bei Turin und der Umgebung von Bordeaux. Derselben Stufe wird von C. Mayer beigezählt: die *Blättermolasse, Molasse grise,* von Lausanne, den Pechkohlelagern der Paudéze, dem Etage aquitanien, aufgesetzt und vom Muschelsandstein, Etage helvétien, bedeckt; ferner die Nagelfluh des Napf, bei Luzern, am Hohen Rohnen, im Toggenburg u. s. w.

Pareto, Bull. géol. 1865; C. Mayer, tabl. 1868.

Lapiaz.

In der französischen Schweiz gebräuchlich für Karrenfelder, s. d.

Larische Gruppe Mojsis.

Obere Abtheilung der Karnischen Stufe, über den Cardita-crenataschichten, unter der Rhätischen Stufe. Sie enthält, als unteres Glied, den Wettersteinkalk oder Esinokalk, als oberes den Dachsteinkalk und die Dolomia media.

Mojsisowics, Obere Trias Jb. d. RA. 1869.

Lavezstein,

von Laveggio Kochtopf. S. Topfstein.

Lehm.

Sandiger Thon, mit Säuren mehr oder weniger aufbrausend, beträchtlich viel Wasser aufnehmend und fest haltend, weniger plastisch als Töpferthon, mager anzufühlen, gelblich oder bräunlich grau, ungeschichtet. — Zuweilen Streifen und Nester von Sand, Gerölle oder grössere Geschiebe, fossiles Holz, Knochen oder Zähne (Mammuth) untergegangener, oder noch lebender Thierarten, Landschnecken einschliessend. — Theils, in Verbindung mit Löss (s. d.), als jüngste Thalausfüllung, oder Bedeckung der Abhänge des Hügellandes, eine fruchtbare Dammerde erzeugend, theils, in zuweilen viele Meter mächtigen Ablagerungen, als Begleiter, oder Bindmittel von Gletscherschutt (s. d.).

Leithakalk.

Lichtgelber bis weisser Kalkstein, locker und porös, oder fest, beinahe ganz aus organischen Trümmern, von *Nulliporen, Bryozoen* und *Korallen,* merglichte Einlagerungen aus *Foraminiferen,* bestehend; auch wohl erhaltene Schalen oder Steinkerne mannigfaltiger Mollusken in Menge einschliessend. Als mächtige Ablagerungen in dem Wiener Becken und weiter südlich, die wichtigsten Steinbrüche am Leithagebirge, südlich von Wien. Die Fossilien des Leithakalks, ausschliesslich marin, setzen denselben in die obere Miocenzeit, in die Helvetische Stufe von C. Mayer, sie stimmen grossentheils überein mit denjenigen der schweizerischen Molasse von St. Gallen, Luzern, Belpberg und Bütscheleck.

Suess, der Boden der Stadt Wien, 1862; Hörnes, foss. Moll. 1851 u. f.

Letten.

Töpferthon. Bläulich grauer Thon, oft sandig, oder mit wenig Kalk gemengt, daher schwach, häufiger nicht aufbrausend, im Wasser sich erweichend und plastisch werdend, im Bruch erdig, mager anzufühlen, unvollkommen schiefrig. Zu den jüngsten Ablagerungen gehörend, in Verbindung mit Kies oder Torf.

Lettenkeuper Gümb.

Lettenkohlebildung. S. Partnachschichten.

Lettenkohle.

Graue und schwarze schiefrige Thone und Mergel, welche mit Dolomit- und Kalkbänken abwechseln und mit öfters bauwürdigen grauen Sandsteinen in Verbindung stehen, bilden die Hauptmasse dieser Gruppe.

Charakteristisch sind, meist nur einige Zoll mächtige, Einlagerungen von schwarzer *Kohle*, die, nach dem Verbrennen, einen starken Rückstand von Thon lassen. In den höheren Theilen der Gruppe besonders kommen auch Adern, Nester und oft mächtige Massen von *Gyps* vor. Die Mergelschiefer und Sandsteine enthalten eine grosse Menge von *Pflanzen*, Zähnen und Knochen von *Reptilien* und *Fischen*, die Kalkbänke auch zahlreiche marine *Mollusken*. An mehreren Stellen bilden die Knochentrümmer, Zähne und Coprolithen ein älteres *Bonebed* (s. d.). Die Gruppe bildet in Lothringen, Schwaben und im schweizerischen Jura den tieferen Theil des Keupers, den oberen Dolomitbänken des Muschelkalks aufgelagert und von den bunten Keupermergeln bedeckt. Die Mächtigkeit der Gruppe im Berner Jura wird von Greppin auf 30^m, im Aargau von Mösch auf 6 bis 14^m geschätzt. Die oberen dolomitischen Kalksteine der Aargauer Lettenkohle werden zur Fabrikation von Fayence, die schwefelsauren Salze im Gyps zu künstlichen *Bitterwassern* benutzt, dagegen ist die Kohle, welche gewöhnlich voll Schwefelkies ist, niemals benutzbar.

Merian, Umgb. v. Basel, 1821; Mösch, Aarg. J. 1867; Greppin, Jura Bern. 1870.

Lettstein Rengger.

S. Effingerschichten.

Letzischichten Mösch.

Astartien z. Th. Bräunlich gelber oder grauer Kalk, dicht mit muschligem Bruch, im Anschlagen klingend, in dünnen Platten zu Lithographie geeignet. Fossilien fehlen nicht, sind aber nirgends zahlreich. Die Mächtigkeit steigt auf etwa 15^m, sinkt aber oft auf wenige Meter, oder die Stufe fällt ganz aus. Sie liegt auf dem Knollenkalk der Wangenerschichten, unter den Badenerschichten und wird von Mösch als tiefstes Glied seiner Kimmeridgegruppe betrachtet, im Niveau des weissen γ Qu. Es scheint eine locale, auf den NO Jura, von Olten bis an den Randen, beschränkte Bildung.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Lias.

Schwarzer Jura v. Buch, Quenst. u. A. Unterer Jura Oppel. — Unterste Abtheilung der Juragruppe, oder auch, von dieser getrennt, als besondere Gruppe behandelt. Zwischen Keuper, als Unterlage, und Braunem Jura, als Dach, erscheint der Lias gewöhnlich als eine Folge deutlicher schwarzer Kalkschichten und schwarzer Schiefer, meist mit grossem Reichthum an Fossilien. Die Grenzen werden verschieden, sowohl unten, als

oben, angenommen, indem die Einen zum Keuper oder Braunen Jura zählen, was Andere dem Lias beiordnen. Eben so wenig ist man einverstanden über die Eintheilung. Quenstedt theilt, von unten nach oben, den Lias in sechs Formationen, bezeichnet mit α bis ς. Oppel folgt der Eintheilung von d'Orbigny in *Sinemurien* oder Unter-Lias, *Liasien* oder Mittel-Lias, und *Toarcien* oder Ober-Lias, unterscheidet aber überdiess im Unter-Lias 7 Zonen, im Mittel-Lias 5 Zonen, im Ober-Lias 2 Zonen. Mösch, der, für den Aargauer Jura, ebenfalls die drei Abtheilungen festhält, trennt jede in 2 Zonen; Greppin, im Berner Jura, unterlässt diese Theilung; C. Mayer theilt den Unter- und Mittel-Lias jeden in 5, den Ober-Lias in 3 Zonen. Im Neuchâteller- und Waadtländer-Jura wird der Lias überall von jüngern Formationen bedeckt. — In den Alpen ist der Lias, an mehreren Stellen, durch charakteristische Fossilien nachgewiesen, in den Nordalpen bei Meillerie, Bex, Blumenstein, am Wallensee. In grösserer Verbreitung, aber petrographisch verschieden, in den Ostalpen und Südalpen, ostwärts vom Langensee.

Liassandstein.

Im Allgemeinen bezeichnet der Ausdruck alle zum Lias gehörenden Sandsteine, zunächst aber, als *Infralias,* die, in mehreren Gegenden, mit dem *Bonebed* verbundenen, oder als unterste Liasschichten auftretenden Sandsteine, wie den weissen Quarzsandstein von Luxemburg und Hettange, N von Thionville, den gelben Kalksandstein oder sandigen Kalk in Schwaben. Im Schweizer-Jura sind diese tiefsten Liasschichten vertreten durch die *Insectenmergel* der Schambelen (s. d.), in den Waadtländer Alpen durch dunkle Mergelkalke. S. Infralias.

Lignit

heisst allgemein jede Kohle der jüngern Tertiär- und Quartärformationen. S. Pechkohle und Braunkohle.

Limonit.

Raseneisenstein. Die in schweizerischen Torfmooren vorkommenden Streifen und Nester von Brauneisenstein sind nirgends von Bedeutung. Ob das *Bohnerz* (s. d.) als *Limonit* zu betrachten sei, ist eine noch offene Frage. — Im Jura wird auch ein kleinkörniger *Eisenrogenstein*, der Lager und Nester im *Valangien* bildet und der ihn einschliessenden Stufe den Namen gibt, *Limonit* genannt.

Lithodendronkalk Emmerich.

Lithod. clathratum ist mit *Megalodon triqueter* bezeichnend für den Dachsteinkalk.

Litorinellenkalk.

Graulich weisser oder bräunlicher Kalkstein, fest oder weich, ganze Schichten aus der kleinen *Litorinella (Paludina, Bithynia) acuta* zusammengesetzt. Eine der ausgedehntesten und mächtigsten Stufen des Mainzerbeckens, über den Corbicula- und Cerithienschichten Sandb., unter den Braunkohlen der Wetterau. C. Mayer setzt den Litorinellenkalk in seine Langhische- (früher Mainzer) Stufe, in das Niveau der Grauen oder Blättermolasse von Lausanne.

Lössis-schichten Escher.

Aeltere Benennung der in das Bajocien fallenden Echinodermenbreccie. (S. d.) Von Lösis oder Lössis, oberhalb Wallenstadt.

Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Löss.

Kalkreicher, sandiger Lehm, grau oder gelb, ungeschichtet, in trockenem Zustande locker und leicht zerreiblich, mit Wasser als Schlamm. Oft viele Schalen von *Succinea, Helix, Pupa, Clausilia* u. a. Landschnecken, auch Zähne und Knochen grösserer Thiere, besonders von *Mammuth*, einschliessend. Sehr verbreitet und mächtig in mehreren Stromthälern, vorzüglich zwischen Basel und Bonn. In der Schweiz noch wenig bekannt oder beachtet. Bei Wöschnau, W von Aarau, wird Löss von Mösch angeführt.

Lumachell.

Festes, z. Th. polirbares Conglomerat von Muschelschalen mit Kalk oder Mergel als Bindemittel. In den schweizerischen Gebirgen, wo die Schalen selten erhalten, die Fossilien gewöhnlich nur als Steinkerne vorhanden sind, wenig bekannt. Die Charakteristik passt indess auf Abänderungen des Nummulitenkalks, Rudistenkalks, auf einen Kalk vom Harder bei Interlaken voll *Rhynch. Gibbsiana,* und einige Kalksteine des Jura.

Lünerschichten Theobald.

Raiblerschichten. Oben, gelbe oder graue Rauchwacke, zuweilen mit Gyps, unten, graue und grünliche Thonschiefer, dünne Kalkschichten, oft

mit starkem Eisengehalt, Sandstein und Quarzit. In dicken Schiefern die Fossilien der Raiblerschichten enthaltend. In der Umgebung der Scesaplana und des Lünersee's am Rhätikon. Unter dem Hauptdolomit, über dem Arlbergkalk.

THEOBALD, Bünden I, 1864.

Lunzerschichten LIPOLD.

Bei Lunz, SO von Waidhofen, an der Ips in Oesterreich. Von unten nach oben, 1. Mergelschiefer mit *Halobia Haueri*, sogenannte Reingrabenerschiefer, 2. graue feinkörnige Sandsteine, mit den vorigen Schiefern abwechselnd, 3. schwarze und dunkelgraue Schieferthone, welche Flötze von *Steinkohle*, einige Fuss bis mehrere Klafter mächtig, einschliessen und Keuperpflanzen, *Equiset. columnare, Pteroph. longifolium, Pecopt. Stuttg.* enthalten, 4. dunkelgraue, feste und dichte Sandsteine, mit *Cardita crenata* u. a. Fossilien der aufgelagerten Opponitzer- oder Raiblerschichten. Die Lunzerschichten liegen auf den Aonschiefern der oberen Trias.

LIPOLD, Kohlengebiet der NO Alpen, Jb. d. RA. 1865; HERTLE, Lilienfeld, Jb. d. RA. 1865; STELZNER, ibd. p. 427.

Macigno.

Dunkel bläulich oder bräunlich graue Sandsteine, Quarzkörnchen, die durch ein Mergelcement sehr fest verkittet sind. Oft sind weisse Glimmerschüppchen beigemengt, die Schieferflächen bedeckend. An der Aussenfläche nicht selten durch eine bis zolldicke braunrothe Verwitterungsrinde begrenzt. Das Korn oft so fein, dass der Stein einem homogenen Kalkstein ähnlich wird, zuweilen auch von der Grösse kleiner Erbsen, den *Cicerchino* bildend. Die einzigen organischen Ueberreste sind Fucoiden, besonders *Chondr. intricatus* und *Chondr. Targionii,* und *Helminthoiden* oder *Nemertiliten;* oft sind auch die Schichtflächen mit unbestimmbaren verkohlten oder braunen Pflanzentrümmern bedeckt. Dickgeschichtet, plattenförmig bis schiefrig. Die dicken Schichten öfters von Spathadern durchsetzt, die dünnern abwechselnd mit Mergel, aus welchem sie zahnartig hervorragen. — Ueber dem Nummulitenkalk, mit dem jüngern Alberese, als obere Masse, einen grossen Theil des Apennins bildend und, in neuerer Zeit unterschieden von der früher auch Macigno genannten *Pietra-forte,* die der Kreide zufällt. — Der Macigno stimmt petrographisch und paläontologisch überein mit dem alpinen Flysch, der auch von

FAVRE als *Macigno alpin* beschrieben wird, nachdem ich, 1842, ebenfalls diese Benennung vorgeschlagen hatte.

TARGIONI, Reisen, 1787; PARETO, Bull. géol. 1865; COCCHI, Bull. géol. 1856; GRATTAROLA, Viale dei Colli, Bull. geol. N° 4, 1870; STUDER, Structure des alpes, in DESOR Nouv. Excurs. 1845; — G. d. S. 1853; FAVRE, Savoie, 1867.

Macrocephalusschichten.

Unteres Callovien D'ORB. Fer oolithique sousoxfordien MARCOU. Feste, zu Bausteinen benutzte bläulich- oder rauchgraue, merglichte Kalkbänke, vorherrschend aber gelbe oder braune Kalksteine von geringem Zusammenhalt erscheinen in einigen Gegenden als Hauptmasse. In der Regel enthält diese kleine, linsenförmige Körner von *Brauneisenstein* und, in andern Gegenden, wird dieser Linseneisenstein so vorherrschend, dass die Grundmasse verschwindet und das Erz mit Vortheil abgebaut wird. Die Erzbänke besonders sind reich an Petrefacten, unter welchen *Ammon. macrocephalus* und verwandte Arten bezeichnend sind. Die Mächtigkeit dieser Stufe ist gewöhnlich auf wenige Meter beschränkt, zuweilen fehlt sie ganz. Als unterstes Callovien liegt sie auf dem Bathonien und wird bedeckt von den Ornatenthonen. Reiche Fundorte von Petrefacten sind im Jura die Eisenerze von Chanaz, am N Ende des Bourgetsee's, Clucy bei Salins und die Bausteinbrüche des Kronbergs bei Frick im Aargau. In den Alpen scheinen die früher als Callovien gedeuteten Eisenerze, zwischen Gneiss und Hochgebirgskalk liegend, der etwas tiefern Stufe der Parkinsonischichten zu entsprechen, obgleich Calloviensspecies auch nicht fehlen.

STUDER, G. d. S. 1853; BACHMANN, Bern. Mitth. 1863; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Mæandrinaschichten MÖSCH.

Feste, bräunlich-gelbe Oolithbänke, abwechselnd mit schiefrigen grauen, seltener gelben Mergeln. Bezeichnet durch *Cidaris mæandrina* AG., auch verschiedene Bivalven enthaltend; in einigen Gegenden mit Corallenfacies. Es sind, über den Sinuatusschichten, die obersten Schichten des mittleren Hauptrogensteins, bedeckt von dem oberen Hauptrogenstein, der die Parkinsonischichten vertritt. Die Mächtigkeit beträgt in der Regel nur wenige Meter und öfters fehlen sie ganz.

MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Magereuschichten Escher.

Hellere und dunklere körnige Kalksteine, in den tiefern Lagern etwas röthlich, mit zahlreichen Quarzkörnern, Ockerflecken und Trümmern von Belemniten. Untergeordnet sind dünne Lagen von Quarzsandstein und grauem Quarzit. Die verwitterte Aussenfläche ist auffallend rauh, und weniger geschützte Massen zerfallen in cubische Trümmer, oder erzeugen ruinenartige Gestalten. Die zahlreichen *Belemniten* gehören dem mittlern oder oberen Lias an. Ausserdem fand Bachmann nur ein Exemplar von *Tereb. numismalis* aus dem Liasien. Die 900 bis 1000 Fuss mächtige Schichtenfolge ist am schönsten entwickelt auf der Wasserscheide zwischen dem Sernft- und dem Seezbach, auf dem Magereu und Goggeyen, zeigt sich aber auch auf der Ostseite des Glärnisch und an anderen Stellen. Bachmann glaubt sie in der Nähe des Col-de-Bonhomme wieder erkannt zu haben.

Bachmann, Bern. Mitth. 1863; Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Magnesian-limestone.

Dolomitischer Kalk und Dolomit. In stratigraphischer Bedeutung der Zechstein in England. In der Schweiz nicht vertreten.

Mainzerstufe C. Mayer.

Frühere Benennung der *Langhischen Stufe* (s. d.).

Majolica.

Weisser, dichter Kalkstein, mit muschligem Bruch, der Politur fähig und als Marmor verwendet. In den oberen Bänken mit vielen Hornsteinknauern, die auch knollige Einlagerungen bilden. Das Vorkommen von Fossilien wurde früher bestritten, dann glaubte man diejenigen des Vicentinischen Biancone auf die Majolica übertragen zu dürfen, was sich als unstatthaft erwies. Nach etwas unsicheren Angaben werden in neuerer Zeit *Aptychus* angeführt, ohne Bezeichnung der Species. Die Majolica bedeckt, zwischen dem Langen- und Comersee, den rothen Ammonitenkalk des oberen Lias, und auf ihr liegen, als oberste, an die Ebene angrenzende Sedimentbildung, Fucoidenschiefer. Da man in Mailand diese der jüngern Kreide beiordnet, so wird die Majolica als jurassisch, oder als die tithonische Stufe repräsentirend betrachtet.

Brunner, Lugano, Schw. Dksch. 1852; Stoppani, Studii geol. 1857; Villa, int. agli stud. di Stopp. 1858; Pareto, Bull. geol. 1858, p. 57; Negri e Spr., Jst. Lomb. 1869.

Malabizschichten Escher.

Dunkel grauer, rostgelb gefleckter, körniger Kalkstein, worin Escher *Cardinia hybrida, Card. concinna, Card. Listeri, Plicatula Hettingensis* u. a. fand, welche den tieferen Lias der Angulatuszone bezeichnen. Die Bank liegt auf grauem Quarzsandstein, der, 10—40 Fuss mächtig, und mit Thonschiefer verbunden, die rothen Quartenschiefer bedeckt. Auf dem Malabizgrat, zwischen dem Flums- und Murgthal, N von Magereu, an der Südgrenze von St. Gallen.

Bachmann, Bern. Mitth. 1863; Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Malencogestein Theobald.

Grüne Schiefer, schwankend zwischen Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendschiefer, schiefrigem Serpentin, in Verbindung mit beinahe oder wirklich massigem Serpentin, Aphanit, Diorit, Gabbro. — Als Verbreitungsbezirk dieser Steinarten, die ein kaum zu entwirrendes Ganzes bilden, nennt Theobald den Hintergrund des Malencothales, die Umgebungen des M. della Disgrazia und die südlichen Gehänge der Berninamasse. Aehnliche Complexe von Steinarten kommen aber in anderen grösseren Serpentinrevieren auch vor, ohne eine Gesammtbenennung zu tragen, so in den Alpen bei Zermatt, am M. Jovet im Thal der Dora baltea, in Toscana, im Ural und in andern Gegenden.

Theobald, Bünden II, 1866.

Mandelstein,

Amygdaloide. Blasige Steinarten, deren Blasen, zum Theil oder gänzlich, mit einem von der Grundmasse verschiedenen Mineral angefüllt sind. — Es sind bis jetzt in der Schweiz nur zwei Stellen bekannt, wo Mandelsteine vorkommen. Die eine ist der Griesbachgraben, oberhalb Rougemont bei Saanen. Ein Felsriss von dioritischem Mandelstein, theilweise eisenschüssig geröthet, bricht hier aus Flysch hervor. Die Mandeln haben nur die Grösse eines Hanfkorns und sind mit *Kalkspath* angefüllt. Die andere Stelle ist der 2800^{m} hohe Kärpfstock in Glarus. Trümmer einer dunkel violetten Grundmasse von Aphanit oder dichtem Epidosit mit Reiskorn-grossen elliptischen Blasenräumen, angefüllt mit *Kalkspath,* liegen in den Halden von bunten Schiefern, welche, als oberste Masse des Verrucano, den Gipfel des Berges bilden.

Studer, W. Schw. Alpen 1834; — Leonh. Jb. 1827; — G. d. S. 1853.

Margaritatuszone Opp.

Mittlerer Lias δ, Amaltheenthone Quenst. Calc. à Gryph. Cymbium Cotteau. Hellgraue Bänke von Thonkalk und Mergel, mit *Ammon. margaritatus, Amm. spinatus* u. a., in den oberen Schichten besonders *Gr. Cymbium*. In der Regel nur wenige Meter mächtig. Nach Mösch, der den mittleren Lias in zwei Stufen zerfällt, als obere Stufe, über den Numismalismergeln, als der unteren Stufe. Nach Oppel, der im mittleren Lias fünf Stufen unterscheidet, über der Davayi-, unter der Spinatusstufe.

Oppel, Jura, 1858; Mösch, Aarg. J. 1867.

Marine Molasse.

S. Molasse.

Marmor

heisst, im weiteren Sinn, jeder der Politur fähige, in der Architectur oder Sculptur verwendete Kalkstein. Die Benennung wird selbst auf dem Kalkstein verwandte Steinarten, wie Anhydrit (Vulpinit) und auf Conglomerate (Nagelfluh) ausgedehnt, wenn dieselben geschliffen und polirt werden. Im engeren Sinn bezeichnet Marmor den weissen, körnigen Kalk und heisst dann, näher, *salinischer Marmor*. — Es sind in der Schweiz, sowohl ausländische, besonders französische, als inländische, alpine und jurassische Steinarten als Marmor benutzt worden, und viele werden fortgehend bearbeitet. Weisser salinischer Marmor wird gebrochen am Splügen. Auch am Ausfluss des Triftbachs im Gadmenthal sind schon im vorigen Jahrhundert, und später wiederholt, Versuche gemacht worden, den in nicht grosser Ausdehnung vorkommenden weissen Marmor zu benutzen.

Grauer Marmor, einfärbig, oder hell und dunkel geflammt, wolkig, gefleckt, zuweilen mit Spathadern, oder Durchschnitten von Petrefacten, ist der am häufigsten benutzte. Im Jura, aus den Steinbrüchen von Solothurn, im jüngern weissen Jura. In den Alpen, von M. Arvel bei Roche; in der Gegend von Interlaken, bei Gsteigwyler und Wilderswyl, bei Merligen am Thunersee; in Bünden bei Untervaz und Haldenstein.

Schwarzer Marmor, bei S. Triphon im untern Rhonethal; bei Wallenstadt.

Gelber Marmor. Tischplatten in Bern, mit vielen Durchschnitten von Nerineen, müssen aus dem schweizerischen oder französischen Jura herstammen.

Rother Marmor wurde auch schon im vorigen Jahrhundert am M. Arvel bei Roche verarbeitet und von SAUSSURE beschrieben. Es ist ein rother, Pectiniten führender Kalkstein mit weissen, grauen und schwarzen Adern.

Bunter Marmor, gelblich roth oder grün, mit weissen, gelben oder fleischrothen Partie'n, wurde noch zur Zeit von GRUNER (1760) am Fuss des Mettenbergs in Grindelwald bearbeitet, dann vom Gletscher bedeckt und erst vor wenigen Jahren wieder von ihm verlassen. Bereits 1762 fand ANDREÆ den Marmorbruch vom Gletscher überschritten.

Mattajone,

oder *Creta*, heisst in Mittelitalien der blaue pliocene Thon und Mergel, der, unter einer Decke von gelbem Sand, meist wohl erhaltene Fossilien enthält und häufig zu Töpferarbeiten benutzt wird.

Meandrinaschichten MÖSCH.

S. Mæandrinaschichten.

Megaloduskalk.

S. Dachsteinkalk.

Melaniensand WÜRT.

Loser, oder zu weichen, plattigen, glimmerreichen, gelblich grauen Sandsteinen verkitteter Quarzsand, öfters Gerölle von Granit, Gneiss, Porphyr, Quarz einschliessend, 40 bis 70 Fuss mächtig. Eine Brackwasserbildung der Molasse, mit zahlreichen miocenen *Blättern*, vielen *Helixarten*, *Limnaeen*, am häufigsten *Melania Escheri*, aber zugleich *Austern*, *Murex*, *Cerithien*, *Lamnazähnen*. Im Klettgau bei Schaffhausen, dem Turritellenkalk oder der Austernagelfluh aufliegend und von Juranagelfluh bedeckt.

WÜRTEMBERGER, Leonh. Jb. 1862; — Zts. d. d. G. 1870.

Melaphyr.

Schwarzer Porphyr, Augitporphyr v. BUCH, Aphanit z. Th. Zuerst von AL. BRONGNIART definirt als schwarze Grundmasse von Petrosilex und Hornblende mit ausgeschiedenem Feldspath, dann durch v. BUCH angewandt auf die Augitporphyre von Süd-Tirol, später durch v. RICHTHOFEN als eine Grundmasse aus Oligoklas und Hornblende bestimmt. Nach mehreren

andern Bestimmungen entscheidet sich ZIRKEL, den Melaphyr als ein versteckt krystallinisches, zuweilen porphyrartiges, häufig mandelsteinartiges Gemenge von Oligoklas und Augit mit Magneteisen zu definiren. Die einzige schweizerische Steinart, die als Melaphyr gedeutet werden könnte, ist der schwarze, quarzfreie Porphyr, dicht, ohne deutliche Gemengtheile, als trikline Feldspathblättchen und Adern von Epidot, niemals mandelsteinförmig, in den Umgebungen des Sees von Lugano. Derselbe enthält jedoch, weder erkennbaren Augit, noch Hornblende und lässt eine nähere Untersuchung wünschen. Die von NEGRI und SPREAFICO (Ist. Ital. 1869) bekannt gemachte Bauschanalyse ist offenbar mit sehr verwitterten Stücken vorgenommen worden.

v. BUCH, Berl. Akad. 1827; STUDER, G. d. S. I, 1853; NEGRI e SPREAFICO, Varese e Lugano, Ist. Lomb. 1869.

Melserconglomerat.

S. Verrucano.

Mendoladolomit v. RICHTHOFEN.

Krystallinischer, drusiger, weisser Dolomit, ohne Schichtung. In der obern Trias von Süd-Tirol, an der Mendola, im Fleimser- und Fassathal. Ueber dem Virgloriakalk, durch die ihm aufliegenden Tufschichten, Cipit- und Cassianerschichten, getrennt von dem Schlerndolomit, der petrographisch mit ihm ganz übereinstimmt, so dass, wenn jene Zwischenbildungen fehlen, was nicht selten der Fall ist, beide Dolomite schwer zu trennen sind. Als Petrefacten finden sich globose *Ammoniten*, *Gastropoden*, denen von Esino ähnlich, und, als besonders charakteristisch, *Crinoidenstielen* ähnliche Körper.

v. RICHTHOFEN, Süd-Tirol, 1860.

Menilit,

Leberopal. Graue oder schwarze Knollen von *Opal*, nicht selten mit eingeschlossenen *Süsswasserfossilien*, im Süsswasserkalk. Auch dünne Opallager, den Kalk- und Lignitlagern untergeordnet, in der jüngern Tertiärbildung von Locle.

v. BUCH, Mag. nf. Fr. Berlin IV, 1810; JACCARD, J. Neuch. 1869.

Mergel.

Gemenge von kohlensaurer Kalkerde und Thon, mit vorherrschendem Kalkgehalt, an der Luft zerfallend. Matt, undurchsichtig, grau oder gelb,

seltener braun, roth, grün, schwarz. Im Bruch erdig bis dicht; dickere Lager bildend, bis schiefrig, als *Mergelschiefer*. Zuweilen dolomitisch, oder mit Quarzsand gemengt, Eisenoxyd, Kohle oder Bitumen enthaltend. In einigen Gegenden reich an Fossilien. Als Einlagerung in Kalksteingebirgen, oder selbständig mächtige Stufen bildend, besonders in der jurassischen und Kreidegruppe.

Mergelschiefer.

S. Mergel.

Mesozoische

Formationen, zwischen den Paläozoischen und Kainozoischen, die Lebensformen der mittleren geologischen Zeiten enthaltend, fallen mit den secundären Formationen zusammen. Sie enthalten die Gruppen der Trias, des Jura und der Kreide.

Messinien.

Etage Mess. C. Mayer. Obere Süsswassermolasse der Ostschweiz und von Oeningen, Süsswasserkalk von Locle, Delémont, Cornol, Dinotherium-Kies vom Bois-de-Raube bei Develier. Die Stufe liegt, nach Mayer, über derjenigen von Tortona und unter der von Asti.

C. Mayer, tabl. 1868.

Metamorphische Gesteine.

Keine, festere Massen bildende Steinart befindet sich in ihrem ursprünglichen Zustande. Ihre früher getrennten, in Wasser schwebenden, oder geschmolzen ausgeflossenen Theile sind durch Cohäsion, Druck, Infiltration von Bindemitteln und andere Agentien mehr oder weniger fest verbunden, oder, nach früherer Befestigung, durch Zerstörung des Cements, Auflockerung durch Frost, gewaltsame Erschütterung wieder getrennt worden. Auf diese Umwandlungen wird jedoch der Ausdruck Metamorphose nicht ausgedehnt. — Man fand aber, in Berührung mit Steinarten, denen man einen lavaartigen Ursprung zuschrieb, das Nebengestein auffallend verändert, gemeinen dichten Kalkstein in salinischen Marmor, graue Mergelschiefer in bunte, kieslige Schiefer und rothe Jaspis, Sandsteine in Quarzit übergegangen, und öfters Mineralien enthaltend, Granat, Idokras, Epidot, Talk oder Glimmer, Gyps, oft auch Metalle, Metalloxyde oder Schwefelmetalle, die dem unveränderten Nebengestein fehlten, und schrieb diese Umänderung einem Einfluss der angrenzenden Steinart zu, den man als Contact-Metamorphose bezeichnete. — Aehnliche, oft identische Umänderungen

sah man aber auch an grösseren Massen und ganzen Gebirgen, ohne dass eine Steinart, von deren Einfluss man sie herleiten konnte, nachzuweisen gewesen wäre; man schloss auf eine Umwandlung aus dem ununterbrochenen Zusammenhang der gewöhnlichen mit der abnormen Steinart, aus den Lagerungsverhältnissen der letztern, in der Decke petrefactenführender Sedimentgesteine, oder mit denselben abwechselnd, aus dem Vorkommen von organischen Ueberresten in derselben, da es nicht möglich war, anzunehmen, dass sie, in ihrer gegenwärtigen mineralogischen Beschaffenheit, wie gewöhnliche Kalksteine, Thonschiefer, Sandsteine, als Niederschläge aus Gewässern entstanden und nur durch Druck und wässerige Cementation befestigt worden seien, indem keine Erfahrung der Gegenwart diese Erklärung unterstüzt, die Uebereinstimmung der Steinarten mit den durch Contact-Metamorphose erzeugten dagegen auf analoge Vorgänge hindeutete. Ohne daher mit dem Wort eine Erklärung geben zu wollen, wurden Gneisse, Glimmerschiefer, Grüne Schiefer, salinische Marmor, Dolomite u. s. w., metamorphische Steinarten genannt, wenn aus den angeführten Gründen sich ergab, dass sie früher gewöhnliche Sedimentgesteine gewesen und später umgeändert worden seien. Zur Unterscheidung von der Contact-Metamorphose hat man diese, auf grössere Massen ausgedehnte und nicht von dem Einfluss pyrogener Gesteine herzuleitende Umwandlung *latenten* oder *regionalen* Metamorphismus genannt; man kann ihn auch, zur Unterscheidung der stets beschränkteren Contact-Metamorphose, *allgemeine* oder *Massen-Metamorphose* nennen.

Metamorphische Steinarten sind, wenn man dem Ausdruck nicht eine sehr weite Ausdehnung geben will, im Gebiete des Jura und der Molasse unbekannt, dagegen sehr häufig in den Alpen. Als Contact-Metamorphismus lassen sich anführen, die weissen, körnigen Kalksteine am Ende der in den Gneiss eingreifenden Keilmassen von dunklem dichtem Kalk in Urbach und Gadmen, vielleicht auch die *bunten Schiefer, Quarzite, Rauchwacken, dolomitischen Kalksteine,* die, als Zwischenbildungen (s. d.), am Nordrande den Gneiss vom Kalk trennen, die von Fournet beschriebenen Steinarten in der Umgebung der Euritgänge am Trient bei Martigny, die bunten Farben des Flyschs und der Grauen Schiefer, nebst Entwicklung von Glimmer und Talk, im Contact mit Gyps. — Weit allgemeiner und weniger zweifelhaft erscheint der Massen-Metamorphismus, so dass es schwer, wenn je, möglich wäre, in den Alpen einen krystallinischen Schiefer, Marmor, Dolomit u. s. w. zu bezeichnen, die man als ursprüngliche, oder auch nur als in ihrer gegenwärtigen Beschaffenheit vor dem Auftreten des organischen Lebens vorhanden gewesene betrachten könnte.

Daubrée, Metam. Acad. d. sc. 1860; Delesse, Origine des roches, 1865; — Etudes sur le Metam. 1869.

Metternichischichten,

unterer Hallstädterkalk Mojsis. Hauptlagerstätte der zahlreichen, charakteristischen Cephalopoden dieser Kalkgruppe, des *Ammon. Metternichi, A. galeiformis, A. subumbilicatus, A. respondens, A. tornatus, Orthoc. alveolare* u. a. Es liegen diese Kalke auf den Zlambachschichten und sie werden bedeckt vom höhern Hallstädterkalk, oder den Aonschiefern.

Mojsisovics, Oberer Trias, Jb. d. RA. 1869; v. Hauer, Ceph. des Salzkg. 1846.

Miarolit.

Miarolo heisst in Baveno der Granit. Von Fournet auch auf einen, ebenfalls drusigen, oligoklasreichen Granit aus der Umgebung von Lyon angewandt.

Fournet, Géol. d. Alp. II, p. 24.

Micaschiste.

S. Glimmerschiefer.

Minette.

Dunkelgraue bis bräunlich schwarze, fein poröse Feldspath-Grundmasse, mit vorherrschendem dunkelm Eisen-Magnesia-Glimmer, vereinzelten Orthoklaskörnern und zuweilen auch mit verwitterten Hornblendkrystallen. In den Vogesen meist als Gänge im Granit und Gneiss, selten in grösseren Massen. In der Schweiz bis jetzt nicht bekannt.

Voltz, Minlg. der Rhein. dept. 1828; Daubrée, Bas-Rhin, 1852; Köchlin-Schlumb., terr. de trans. 1862; Pauly, Leonh. Jb. 1863.

Miocene Bildungen.

Mittlere Tertiärbildungen. Et. Falunien A u. B d'Orb.; Oligocene und Neogene Bildungen in Baiern und Oesterr.; Tongrische Stufe, Untere Süsswasser-Molasse, Marine Mol., Obere Süsswasser-Mol. in der Schweiz; Tongrische, Aquitanische, Langhische (oder Mainzer), Helvetische, Tortonische, Messinische Stufe C. Mayer. — Das Falunien A, die Oligocenen Bildungen (die Tongrische Stufe) werden oft, als Ober-Eocen, den Eocenen oder ältern Tertiärbildungen beigeordnet. Mit weniger als 50 % noch lebender Species ihrer fossilen Mollusken.

Mittelbildungen

nennt THEOBALD die nicht genauer zu bestimmenden Formationen zwischen dem Verrucano und dem Hauptdolomit.

THEOBALD, Bünden I, 1864.

Mocausagesteine.

Dem Flysch eingelagertes Conglomerat. Wallnuss- bis faustgrosse Gerölle von schwarzem, gelbem, weissem Kalkstein, grünem oder grauem Hornstein, fein- und grobkörnigem Flyschsandstein, aber ohne Granit, oder andere Feldspath- und Glimmergesteine, durch Sandstein fest verkittet. Auf beiden Seiten der Gastlosenkette in den Freiburger Alpen und, stellenweise in der SW Richtung fortsetzend, in den Waadtländer Alpen.

STUDER, W. Alpen, 1834; — G. d. S. 1853.

Molasse.

Mergelsandstein, Braunkohlensandstein. Fein- oder kleinkörniger Sandstein von ungleicher Festigkeit, bläulich oder grünlich grau, der blaue nach längerer Aussetzung grün. Die *Körner* eckigt, vorherrschend Quarz, zuweilen weisse oder farbige Feldspath- oder Jaspiskörner, selten fehlen schwarze oder dunkelgrüne Glauconit- oder Hornblendkörnchen, oder weisse Glimmerschüppchen, meist nur als feine Pünktchen, zuweilen auf den Schichtflächen auch grösser und gedrängter, oder als Glimmerschlamm. Das *Cement* ist ein stark aufbrausender Mergel, nach dessen Zerstörung der Stein in Sand zerfällt; oft für sich, als Ueberzug der Schichtflächen, in flachen Wellenformen, oder mit räthselhaften Reliefgestalten *(Myrianites, Gyrochorte)*, nicht selten mit braunem oder schwarzem Pflanzenstaub bedeckt. — Die *Festigkeit* ist in der Nähe der Alpen oft bedeutend gross, und der Stein plattenförmig abgesondert, so dass er mit Vortheil zu Treppen und Fussboden verwendet wird (Hilferen im Entlebuch, Luzern, Rootenberg zwischen Luzern und Zug, Bäch am oberen Zürichsee, Staad bei Rorschach. In mittlerer Entfernung von den Alpen zum Jura ist der Stein, wenn er noch die Grubenfeuchtigkeit besitzt, weicher, lässt sich leicht bearbeiten und gewinnt durch das Austrocknen genügende Festigkeit, um als Quader benutzt zu werden. Diess der geschätzte Baustein der Berner Gruben, der zunehmend nach Genf, Basel, Zürich und noch ferner liegende Orte ausgeführt wird. Nach dem Jura hin und in seinen Thälern wird der Stein zu mürbe, um zu baulichen Zwecken verwendet werden zu können,

man benutzt ihn, um Keller oder Wohnungen darin auszugraben (Lindenthal, NO von Bern, Lobsingen bei Aarberg), und häufig wird er zu lockerem Sand, oder erscheint als *Knauermolasse* (s. d.) Nach diesen Festigkeitsverhältnissen unterscheidet man: *dichte, harte, feste, gemeine, lockere, sandige Molasse;* nach dem Korn *feinkörnige, kleinkörnige, grobkörnige;* nach den Bestandtheilen *merglichte, quarzige, granitische Molasse.* Die Festigkeit wird jedoch, wie wir sogleich sehen werden, noch durch andere Einflüsse, als durch die Entfernung von den Alpen bedingt. Gegen den vom Boden her in die Gebäude aufsteigenden Mauersalpeter werden dieselben geschützt durch eine Grundlage von Kalkstein, Muschelsandstein oder andern Steinarten. Dass übrigens im Cement der Molasse selbst auch die Elemente zu leicht auflöslichen Salzen vorhanden seien, beweisen die Efflorescenzen von *Bittersalz,* die an mehreren Felswänden der Molasse (Kaufdorffluh zwischen Belp und Riggisberg; Brücke zw. Guggisberg und Plaffeien) auswittern.

Als *Einschlüsse* und *Einlagerungen* kommen, nebst den später zu erwähnenden organischen Ueberresten, vor: *Graue, sandige Kalkmergel,* in schmalen oder dicken Lagern, übereinstimmend mit dem Cement des Sandsteins; *Bunte, sandige Kalkmergel,* gelb, grün, roth, die verschiedenen Farben in einander verwaschen und die Mergel oft gemengt mit Nestern von reinem Sand oder Sandstein. Die *rothen Mergel,* besonders in der Nähe der Alpen (Vevey, Luzern, Wäggis) und im untern Theil der Hügel des Seelandes, oft von grosser Mächtigkeit, wurden von Necker, als *Rothe Molasse,* von der *Grauen Molasse* getrennt und, wohl mit Unrecht, als eine besondere Formation betrachtet. Es zeigt sich diese rothe, zuweilen auch grüne Molasse, zwischen Vevey und Clarens und aufwärts bis Châtel-St. Denis, allerdings auffallend mächtig, z. Th. bedeutend fest und von vielen Kalkspathadern durchsetzt. Nicht selten bildet der Mergel auch kleinere, knollige oder flach linsenförmige Einschlüsse, *Thongallen* oder *Leberen,* theils fest, als harte Knauer, theils weich und leicht auswitternd. Aehnliche, nuss- bis faustgrosse Einschlüsse von weisser, Kreide oder Bergmilch ähnlicher kohlensaurer Kalkerde, zuweilen mit Quarzsand gemengt, kommen in der sandigen Molasse der Juragegenden vor. — *Gyps* erscheint bei Boudry, Yverdon, Cossonay, als Adern von Fasergyps, in der Umgebung von Genf und Frangy in Stöcken von dichtem Gyps, der in der Landwirthschaft benutzt wird. — Zuweilen auch zeigen sich Knollen oder Drusen von *Schwefelkies,* kleinkörnig, oder in cubischen oder pentagonalen Krystallen, oft in enger Verbindung mit Bruchstücken von *fossilem,* in Braunkohle oder Pechkohle übergegangenem *Holz,* von eisenschüssigem, braunrothem Sandstein

umschlossen. — In der Waadt, am Zürchersee und in andern Gegenden bildet die *Pechkohle* auch ausgedehnte, mehr oder weniger mächtige Einlagerungen, die als Brennmaterial benutzt werden. Diese Kohlenlager sind meist begleitet von hell- oder dunkelbraunen bis schwarzen, bituminösen Kalksteinlagern, z. Th. mit vielen Süsswassermollusken. — In der Ostschweiz kommen aber auch, unabhängig von der Kohle, bis klaftermächtige Einlagerungen von *Kalkstein* vor. Gewöhnlich beträgt ihre Mächtigkeit indess nur einige Zolle oder Fusse. Sie sind knollig, dicht oder schiefrig, hellbraun, oder blau oder roth gefleckt und dienen, durch beigemengte Thon- oder Kieselerde, als *Wetterkalk;* so in den Brüchen bei Rüti, Meilen, in der Umgebung von Winterthur und bei Steinenbach im Tössthal. — Am häufigsten sind Einschlüsse und Einlagerungen von *Geröllen.* Bald sind nur einzelne, meist Quarzgerölle, eingeschlossen, bald sind dieselben linienweise an einander gereiht, bald haben sich auch grössere Mengen, aus Quarz, Jaspis, Granit, Gneiss, Kalkstein bestehend, zu Nestern und dickeren Lagern von *Nagelfluh* vereinigt.

Ursprünglich heisst *Molasse*, in der französischen Schweiz und in Frankreich, jeder weichere, feinkörnige Sandstein, welcher Formation er angehöre, feste und harte Sandsteine werden *Grès* genannt. Erst in neuerer Zeit ist die Benennung, ohne Berücksichtigung der Festigkeit, auf die Sandsteine der Molassebildung beschränkt, zugleich aber auch auf die festesten Abänderungen derselben ausgedehnt worden.

Razoumovski, Jorat, 1789; Ebel, Bau der Erde II, 1808; Studer, Molasse, 1825; — G. d. S. II, 1853; Necker, Etudes, 1841; Kaufmann, Schw. Dks. XVII, 1860; Gümbel, Bair. Alpen, 1861.

Molassebildung.

Subalpine Miocen- oder Neogenbildung. Jünger, als die Eocene und Tongrische Stufe, älter, als die ältere, die erratische und die jüngere Kiesbildung. Die verschiedenen Abänderungen der Molasse bilden, mit ihren Einlagerungen und in Verbindung mit der Nagelfluh, bis in unbekannte Tiefe den Boden des schweizerischen Mittellandes, zwischen den Alpen und dem Jura, verbreiten sich auch in alle grössern Längethäler des letztern, überschreiten aber nirgends den Nordrand der Alpen. — Nach dem Vorkommen organischer Ueberreste unterscheidet man *marine* oder *Meeresmolasse* und *Süsswassermolasse*, zwischen welchen meist beschränkte *brackische* Ablagerungen ein Verbindungsglied bilden.

Die *Meeresmolasse* enthält eingelagerte Bänke von festem grauem Mergel, welche dicht gedrängte Steinkerne, selten noch erhaltene Schalen

von *Turritellen*, *Natica*, *Murex*, *Venus*, *Panapæa*, *Cardium*, *Ostrea*, *Pecten* etc. enthalten. So an den reichen Fundorten bei Bern, Luzern, St. Gallen. Einige Lager enthalten, statt dieser mannigfaltigen Geschlechter, ausschliesslich Turritellen, oder Venus, oder grosse Austern. Mit diesen Muschelbänken sind, in weit grösserer Mächtigkeit, Molassenbänke verbunden, die ganz leer sind an organischen Ueberresten, oder nur, als Seltenheit einen vereinzelten Lamnazahn finden lassen. Diese homogene marine Molasse liefert vorzugsweise bei Bern die Quadersteine und, näher nach den Alpen hin, Platten. — Als *brackische Molasse* lässt sich der *Muschelsandstein* einordnen der, mit allerdings sehr vorherrschenden marinen Ueberresten, Knochen und Zähne von Landthieren enthält und alle Charaktere einer Strandbildung darbietet. Noch entschiedener zeigt sich der brackische Ursprung im *Ralligsandstein* und in den Muschellagern oberhalb Tägertschi und bei Hünigen, zwischen Bern und Thun, z. Th. auch bei Luzern. — Ein grosser, vielleicht der vorherrschende Theil der Molasse ist *Süsswassermolasse*, bezeichnet durch Anhäufungen von Blättern mannigfaltiger Laubbäume, wie in der *Blättermolasse*, oder von Landthieren, Reptilien, Süsswasserfischen, Insecten, wie zu Oeningen, durch *Pechkohlenlager*, mit denen Kalklager und bituminöse Schiefer voll Süsswasser- und Sumpfconchylien in Verbindung stehen, oder durch vereinzelt vorkommende Landpflanzen und Landschnecken, besonders *Helix*. Häufig kommen in der Süsswassermolasse Einlagerungen und Streifen bunter, besonders rother Mergel vor, die in der Meeresmolasse ganz zu fehlen scheinen; auch ist der Sandstein meist locker und zu baulichen Zwecken untauglich. In andern Gegenden enthält die Süsswassermolasse feste Sandsteine, die zu Pfeilern und Gesimsen, wie bei Archamp am Salève, zu Quadern, wie in der östlichen Waadt und zu St. Margarethen bei Rheineck, und selbst zu Pflastersteinen, wie zu Heiden, Trogen und Teufen in Appenzell, gebrochen werden. Man unterscheidet, besonders in der Ostschweiz, eine *Untere Süsswassermolasse*, wozu die Rothe Molasse von Vevey, die Pechkohlenlager bei Lausanne und ein grosser Theil der westschweizerischen Molasse, nebst der Hauptmasse der Nagelfluh gezählt wird, eine *Meeresmolasse*, welcher der Muschelsandstein des westschweizerischen Seelandes und der Aargauer Steinbrüche angehört, näher an den Alpen die Hügel bei Bern und Luzern bildet, in der Ostschweiz aber sich auf eine schmale Zone verengt, und eine *Obere Süsswassermolasse*, welche, der Meeresmolasse aufgelagert, den grössten Theil der Cantone Zürich, St. Gallen und Thurgau bedeckt und der auch Oeningen angehört. C. Mayer theilt die Molassebildung in fünf Stufen. Von unten nach oben folgen sich: 1. *Aquitanien*, 2. *Langhien*, der Unteren Süss-

wassermolasse entsprechend, 3. *Helvetien* oder Meeresmolasse, 4. *Tortonien*, 5. *Messinien*, zusammen die Obere Süsswassermolasse bildend.

Studer, Molasse, 1825; — G. d. S. 1853; — die natürliche Lage von Bern, 1859; Mousson, Baden, 1840; Escher, K. Zürich, 1834; Heer, Oeningen, 1847; — Tertiärflora III, 1859; — Urwelt, 1865; C. Mayer, tabl. 1868; Würtemberger, Zs. d. g. Gs. XXII, 1870.

Monzonsyenit.

Krystallinisch körniges Gemenge von lichtfleischrothem bis weissem *Orthoklas*, weissem *Oligoklas* mit deutlicher Zwillingsstreifung, und dunkellauchgrüner *Hornblende*, meist auch mit tombakbraunem, stark glänzendem *Glimmer*. — Auf der Alp Monzoni in Fassa und in der Umgebung von Predazzo.

v. Buch, Leonh. Jb. 1824; v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860.

Moränen.

S. Gandecken.

Mühlsteine.

Es werden alle festen Steinarten benutzt, welche, in grösserer Menge, Quarzkörner enthalten; Granit, meist von Fündlingen, Verrucano, alpine Sandsteine, tertiärer Muschelsandstein und die ihm angehörende Nagelfluh, vorzugsweise die Mühlsteine des Rothen Sandsteins von Waldshut.

Murchisonæzone.

Brauner Jura β, Brauner Sandstein mit Eisenerzen Quenst. — Eisenschüssige Bänke und graue Thonkalke, an steilen Halden als feste Lager hervortretend. An mehreren Stellen reich an Petrefacten, unter denen *Ammon. Murchisonæ*, *Trig. striata* und *tuberculata*, *Avicula elegans*, *Gervillia subtortuosa*, *Pecten pumilus* und *disciformis*, *Ostrea calceola* als Leitmuscheln gelten können. — Ueber der Zone der *Trigonia navis*, unter derjenigen des *Ammon. Sauzei*. Im Aargauer Jura, zwischen den Opalinusschichten und den Sowerbyischichten, deutlich entwickelt, vom Randen bei Schaffhausen bis an den Weissenstein. Im Berner Jura, nach Greppin, als *Calc. oolithique ferrugineux*, 5 bis 9^{m} mächtig.

Mösch, Aarg. J. 1867; Greppin, J. Bern. 1870.

Muschelkalk.

Mittlere Abtheilung der Trias, zwischen dem Bunten Sandstein und dem Keuper. Nach v. Alberti eingetheilt, von unten nach oben, in Unteren

Muschelkalk oder *Wellenkalk*, die *Anhydritgruppe* mit *Salzthon*, und den Oberen oder *Hauptmuschelkalk*, *Friedrichshallerkalk*. — Im nördlichen Jura, sowohl im äussern Plateaujura, als im innern Gewölbjura, hier als die tiefste hervorgetretene Grundlage, mächtig aufgeschlossen, durch aufgerissene Gewölbe, Bohrlöcher auf Steinsalz und Tunnelbauten, zuletzt südlich, an den Balmbergen in der Kette des Weissensteins. In den nördlichen Ostalpen ist der Muschelkalk als *Guttensteiner*- und *Virgloriakalk* bekannt geworden, und entsprechende Stufen kommen auch in den südlichen Alpen vor. Beide glaubt Theobald in Bünden wieder erkannt zu haben. Westlich vom Rhein kennt man sie in den Schweizeralpen nicht.

Muschelkeuper

nennt Gümbel die fossilreichen Stufen, die in der Grundlage und im Dach des alpinen Hauptdolomits auftreten. Der untere Muschelkeuper entspricht den Cassianerschichten, der obere der Rhätischen Stufe oder den Contortaschichten.

Gümbel, Bair. Alpen, 1861.

Muschelnagelfluh.

Zum *Muschelsandstein* gehörend, durch Uebergang desselben in ein Conglomerat. Die Gerölle, durch groben Sandstein oder Muscheltrümmer verkittet, übersteigen selten Baumnussgrösse und bestehen aus ähnlichen Steinarten, wie die der bunten Nagelfluh bei Thun, rothen und grünen Graniten und Porphyren, Syenit, Quarz, Jaspis, Hornstein, Serpentin u. s. w. Das Cement ist meist so reichlich vorhanden, dass die Gerölle sich selten berühren. Zuweilen sind die Muschelschalen verschwunden und haben leere oder mit Kalkspath bekleidete Räume zurückgelassen. — Der südlichste Punkt, auf dem die Muschelnagelfluh auftritt, ist Surenhorn, auf der Höhe des Frienisbergs, zwischen Bern und Aarberg; bei Schnottwyl, am westlichen Fuss des Bucheckberges, auf dessen oberer Fläche der gewöhnliche Muschelsandstein verbreitet ist, wird die Nagelfluh zu Mühlsteinen bearbeitet; man findet auch Steinbrüche derselben an den Hügeln zwischen Büren und Biel, am Jolimont und auf der Höhe des Vully.

Muschelsandstein.

Aargauersandstein v. Humb. Kleinkörniger, fester Sandstein, grünlich grau, vereinzelte oder zerstörte Schalen von *Austern*, *Pectiniten*, *Cardien*, *Gasteropoden*, Zähne und Knochentrümmer von *Säugethieren*, oft Zähne on *Lamna*, *Carcharias* u. a. Fischen einschliessend. Der Muschelsand-

stein ist in der Schweiz die reichste Lagerstätte von Ueberresten miocäner Arten der höheren Thierclassen. Die Bruchstücke der Conchylien oder Kalkspath bilden z. Th. das Cement. Zuweilen sind einzelne kleine Geschiebe von Quarz, Hornstein, Gneiss, Granit, Kalkstein eingeschlossen, oder erbsen- bis bohnengrosse Knollen von ölgrünem festem Thon mit starkem Gehalt von phosphorsaurer Kalkerde. Derselbe grüne Stoff bildet Ueberzüge der organischen Trümmer. Das Ganze trägt das Gepräge einer Strandbildung; auch kommen Schichtflächen vor, die dicht mit Steinkernen von Cardien, oft auch mit einer Mactra oder Venus ähnlichen Bivalve oder mit Pectinitenschalen, bedeckt sind. Die Steinart ist deutlich geschichtet, bald in dünnere Bänke, die als Platten verwendet werden, bald in dickere, die man zu Bausteinen, Brunntrögen u. a. benutzt. — Der Muschelsandstein ist ein Glied der Molassebildung und zeigt sich, nach dem Jura hin oder auch in den Thälern des Jura, oft als die obere Decke der Hügel, deren tiefer liegende, lockere Molasse er gegen die Erosion geschützt haben mag. Die Benennung *Muschelsandstein* wird übrigens auch als eine petrographische und nicht, geologisch, eine bestimmte Stufe der Molassebildung bezeichnend, gebraucht; es kommen z. B. am Längenberg bei Bern und wohl auch anderwärts, Lager von Muschelsandstein oder lumachellartige Anhäufungen von Pectiniten und Cardien in sehr verschiedenen Höhen in der marinen Molasse vor, deren Fauna keine Trennung von der letzteren zu rechtfertigen scheint. Berühmte, z. Th. schon von den Römern betriebene Steinbrüche sind die der Tour de la Molière, zwischen Payerne und Yverdon, und, im Aargau, die Steinbrüche von Lenzburg, Othmarsingen, Mellingen, Würenlos. Die Steinart zeigt sich auch in der Gegend von Chambery und an der Perte-du-Rhône, scheint aber in der Umgebung von Genf und in der SW Waadt zu fehlen. Im Osten der Schweiz kennen wir sie auf der Nordseite des Ueberlingersee's und in Süd-Baiern. Auf der Südseite des Bodensee's werden die *Seelaffen* von Staad und Grub, am Rorschacherberg, als dem westschweizerischen Muschelsandstein entsprechend betrachtet. Sie sind der marinen Molasse eingelagert, ohne grüne Körner und Häutchen, und eher den lumachellartigen Bänken der Westschweiz zu vergleichen.

Razouworski, hist. nat. du Jorat, 1789; Studer, Monog. der Molasse, 1825; — Geol. d. Schw. II, 1853; Schill, Tert. Abl. nördl. v. Bodensee, 1858; Gümbel, Baier. Alpen, 1861; Deicke, nutzbare Minerl. St. Galler Verh. 1863; Heer, Urwelt, 1865.

Nagelfluh.

Gompholite Brgn. Im engeren Sinn die Conglomerate der Molasse, in weiterem Sinn auch ältere tertiäre und quaternäre Conglomerate bezeichnend. Die Gerölle sind gerundet, von Baumnuss- bis Apfelgrösse, selten bis zu ein, oder selbst mehrere Fuss Durchmesser; sie sind meist fest verkittet durch ein gewöhnlich grobsandiges, grünes oder rotheisenschüssiges Cement; oft so dicht gedrängt, dass angrenzende Gerölle sich in einander gepresst und Eindrücke erzeugt haben. Diese *Gerölle mit Eindrücken* bestehen in der Regel aus Kalkstein, doch kennt man auch Kiesel-, Granit-, Dioritgerölle mit Eindrücken. — Die Nagelfluh bildet kleinere oder grössere Nester und Stöcke, oder ausgedehnte Einlagerungen in der Molasse und, wo sie organische Ueberreste, im Conglomerat selbst, oder in von ihm eingeschlossenen Mergeln, enthält, stimmen sie mit denjenigen der sie begleitenden Molasse überein; so Austerschalen oder Lamnazähne in der Nagelfluh der marinen Molasse, Landthierknochen, Land- oder Süsswasserconchylien und Blätter von Laubbäumen in derjenigen der Süsswassermolasse. Die mächtigste Entwicklung zeigt aber die Nagelfluh, wo sie selbständig auftritt, in den mächtigen Nagelfluhgebirgen am Nordrand der Alpen, bei Thun, im Emmenthal, im Rigi, Rossberg, Speer, Hörnli und in Appenzell. Ihre, oft mehr als meterdicken Schichten fallen hier, von einer antiklinalen Linie weg, nach der einen Seite südlich, den Kalkalpen zu, nach der andern nördlich und verlieren sich hier, als Nester und Einlagerungen in der Molasse.

Nach den Steinarten der Gerölle unterscheidet man *Bunte* und *Kalk-Nagelfluh* und die letztere zerfällt wieder, nach dem Stammort der Kalksteingerölle, in eine *Alpine* und *Jurassische Kalknagelfluh.* Der Unterschied zwischen Bunter und Kalknagelfluh ist jedoch ein relativer. Viele Bänke Bunter Nagelfluh enthalten auch einzelne Kalk- oder Sandsteingerölle, viele Bänke von Kalknagelfluh einzelne Granit- oder Gneissgerölle. Es kommen auch Lager von Bunter Nagelfluh vor, in denen man umsonst nach Kalksteingeröllen sucht und noch häufiger zeigt sich, besonders die jurassische Kalknagelfluh ohne Spur von Feldspath oder Glimmer haltenden Geschieben.

Die *Bunte* oder *polygene Nagelfluh* enthält vorherrschend rothe oder grüne, selten weisse Granite und Porphyre, Gneiss, Hornblendgesteine, Gabbro, Serpentin, Quarz, rothe Jaspis, seltener sind Variolite und Mandelsteine. Es sind meist Felsarten, die, mit Ausnahme von Serpentin, Quarz, und den beigemengten Sandsteinen und Kalksteinen, in den Alpen nicht anstehend bekannt sind, und wenn man die näher verwandten zusammen-

stellt, rothe Granite, Hornblendgranite und rothe Porphyre, ferner Serpentin, Gabbro, grüne Granite und Porphyre, grüne Aphanite u. s. w., so erhält man, als wahrscheinliche Stammgebirge, Felsgruppen, die einen den nördlichen Alpen ganz fremdartigen Charakter tragen. — Die bunte Nagelfluh zeigt ihre grösste Entwicklung in den Umgebungen von Thun und im Emmenthal, und sie erstreckt sich von da nördlich, obgleich allmälig gegen die Molasse zurückweichend, bis Sumiswald und Wollhausen zwischen Bern und Luzern. Dieselben Gerölle, obgleich beträchtlich kleiner, bilden aber auch noch die Muschelnagelfluh im Seeland, am Fuss und in den südlichen Thälern des Jura. Auch in der Mittel- und Ostschweiz, im Entlebuch, bei Luzern, am Rigi, Hörnli und in Appenzell enthalten mächtige Ablagerungen der Nagelfluh ähnliche bunte Gerölle, aber stärker gemengt mit alpinen Kalk- und Sandsteinen, unter welchen besonders rothe Quarzitsandsteine, Verrucano ähnlich, bemerkt werden, und in mehreren Gegenden, wie im Entlebuch, am Rigi und Speer behauptet die alpine Kalknagelfluh das Uebergewicht. In der Westschweiz, bei Guggisberg und nach Vevey hin, fehlt die bunte Nagelfluh.

Die *alpine Kalknagelfluh* ist ein meist sehr festes Conglomerat dicht gepresster Gerölle von dunkelm Alpenkalk und Flyschsandsteinen, denen sich auch grüne und rothe Hornsteine, weisse Quarze, nur selten alpine Gneisse beimengen. So auf der rechten Seite des Entlebuchs, im mittleren Theile des Rigi und weiter östlich. In der Westschweiz, von Guggisberg nach dem Genfersee, enthält die Kalknagelfluh, mit den dunkeln Kalk- und Sandsteinen, in beinah vorwiegender Zahl, auch helle, bräunlich weisse, an Jurakalk erinnernde, dichte oder oolithische Kalksteine. Auch die Lagerung unterscheidet diese westliche Nagelfluh von der östlichen. Bei Guggisberg ist die Nagelfluh einer über 1000 Fuss mächtigen Masse mariner Molasse horizontal aufgesetzt; von Châtel-St. Denis nach dem Genfersee liegt sie zwischen der Pechkohle führenden Süsswassermolasse und der Rothen Molasse. Eine kleinkörnige Kalknagelfluh, mit fest verkitteten Geröllen von Erbsen- bis Bohnengrösse wird, als *Appenzeller Granit,* besonders bei Degersheim, W von Herisau, gebrochen und zu Treppen, oder geschliffen als Marmor, benutzt.

Die *jurassische Kalknagelfluh* enthält Gerölle aus allen Stufen des Jurakalks, denen nur sparsam auch Bohnerzkörner, oder Gerölle von Hornstein oder Quarz, seltener noch von Gneiss oder Granit sich beimengen, von Erbsen- bis Kopfgrösse. Das Cement ist ein gelber oder rother Kalksandstein, oder sandiger Thon, der auch für sich Nester und Lager bildet. Die Verkittung ist in der Regel sehr fest und Eindrücke

in den Geröllen durch ihre Nachbargerölle kommen noch häufiger vor, als in der alpinen Nagelfluh. — Es tritt diess, oft ziemlich mächtige und in dicke Bänke abgesonderte Conglomerat in verschiedenen Niveaux vor. Bei Locle liegt es, bei 25^{m} mächtig, unmittelbar auf dem obersten Jurakalk und wird von den rothen Mergeln der Süsswassermolasse bedeckt. Es besteht hier aus eckigten oder wenig abgerundeten Bruchstücken, ausschliesslich der jüngeren Jurastufen, und die Elemente erreichen zuweilen die Grösse von einem Cubikmeter. Im Jura von Bern, Solothurn und Basel trägt die Felsart ihren normalen Charakter abgerundeter, mässig grosser Gerölle aus allen, vorherrschend aus den jüngern Kalkbildungen des Jura und liegt auf älterem oder jüngerem Jurakalkstein, oder wie bei Delémont, 5 bis 15^{m} mächtig, auf dem Bohnerz und enthält hier auch Bohnerzkörner beigemengt. Die Auflagerung von Süsswassermolasse zeigt sich hier wie bei Locle und, da an andern Stellen im Delsbergerthal (Develier-dessus) zwischen dem Bohnerz und der Blättermolasse die Tongrische Stufe liegt, so ist die Kalknagelfluh wohl auch der letzteren beizuzählen. Nach Quiquerez kommen wenig mächtige Lager von Kalknagelfluh auch mitten in der Bohnerzbildung vor. Greppin, Köchlin u. A. vereinigen daher die Kalknagelfluh von Delémont mit der Bohnerzbildung. Während in diesen Gegenden die Nagelfluh im Thalboden bleibt, erscheint sie im Basler Jura vorzüglich auf den Hochflächen. Gerölle von Muschelkalk sind darin vorherrschend. Bei Tenniken, südlich von Sissach, liegt sie über einem ausgezeichneten Muschelconglomerat. S. *Tenniker Stufe.* Im Aargauer Jura, wo wir die Kalknagelfluh besonders auf der Hochebene des Bötzberges finden, liegt dieselbe, nach Mösch, auf der oberen Süsswassermolasse und wird von Mergel bedeckt, der Landschnecken enthält, scheint also jünger, als diejenige des westlichen Jura. Im Klettgau bei Schaffhausen wiederholen sich, nach Würtenberger, die Aargauer Verhältnisse. Die Juranagelfluh liegt daselbst auf den obersten Höhen, bei 50 Fuss mächtig, als Decke der viele 100 Fuss mächtigen oberen Süsswassermolasse und letztes Glied derselben.

Studer, Molasse, 1825; — G. d. S. 1853; Escher, K. Zürich, 1834; Kaufmann, Schw. Dks. XVII, 1860; Mösch, A. Jura, 1867; Greppin, Jura Bern. 1870; Köchlin, Bull. géol. 1856; Nöggerath, Jb. d. RA. IV, p. 667; Würtenberger, Klettgau, Zs. d. d. G. 1870.

Neocomien.

Terrain Neoc. Aeltere Kreidebildung, Neocombildung. — Unter dem Urgonien oder Caprotinenkalk, über dem Valanginien oder der untersten Kreidebildung. Das Neocomien trägt im Jura und in den Alpen einen

abweichenden petrographischen und zum Theil poläontologischen Typus, so dass nur aus der entsprechenden Lagerung und einer beträchtlichen Zahl übereinstimmender Fossilien die Gleichzeitigkeit beider Formationen hervorgeht.

Der *jurassische Neocomien* zerfällt in zwei Stufen. Die obere ist, in der Umgebung von Neuchâtel und bis Biel, wo sie abschneidet, ein gelber, dichter, zuweilen oolithischer Kalk, in dickeren Bänken, die zum Theil, seit ältester Zeit, einen trefflichen Baustein liefern. Nach der Waadt hin wird der Stein grau und blau, merglicht und dünner geschichtet. Petrefacten sind nicht häufig und nähern sich, in den höhern Bänken, denen des Urgonien. Die untere Stufe besteht aus blauen Mergeln, *Marnes d'Hauterive* Marcou, reich an Fossilien, besonders mannigfaltigen Gasteropoden und Acephalen, als Leitfossilien gelten *Toxaster complanatus*, *Gryphæa Couloni*, *Rhynch. depressa.* Die mittlere Mächtigkeit des jurassischen Neocoms wird auf 40^m geschätzt, in mehreren Gegenden, wie bei Neuchâtel, steigt sie aber weit höher.

Der *alpine Neocomien, Spatangenkalk, Stockhornkalk* Studer, z. Th. besteht vorherrschend aus grauen bis dunkelgrauen Mergeln und Mergelschiefer, mit Einlagerungen von grauem bis schwarzem, thonigem und sandigem, knolligem oder plattenförmigem Kalk. Einige dieser Kalklager enthalten graue Chamositkörner, die auf der hellbraunen Verwitterungsfläche deutlich hervortreten. Durch Concentration der Kieselerde entstehen auch harte Knauer, fest und dicht, oder sandig und zerfressen, aus den hohen Mergelhalden in wulstartigen Gestalten hervortretend. Die Mächtigkeit dieser Stufe beträgt oft mehrere hundert Meter, ist ein Hauptglied der nördlichen Kalkzone, in der Kette, welche Bern von Wallis scheidet, in der Gruppe des Faulhorns, in der Kette, die von Merligen am Thunersee nach dem Pilatus fortsetzt, und in den nördlicheren Kalkgebirgen der Ostschweiz. — Einen andern Gesteinscharakter zeigt der Neocomien in den Gebirgen des Stockhorns und der Freiburgeralpen. Er zeigt sich als ein reiner dichter Kalkstein, mit muscheligem Bruch, grau mit dunkelgrauen Flecken, dünngeschichtet, lithographischem Kalk ähnlich. Die Formation bildet vorherrschend, mit steiler Schichtenstellung, die innern und höhern Theile des Gebirges, mulden- oder fächerförmig zwischen jurassische Kalksteine eingeschlossen. Während im jurassischen Neocomien die Cephalopoden nur sehr untergeordnet vorkommen, erscheinen sie im alpinen weit vorherrschend und zwar nicht nur geschlossene *Nautilus* und *Ammoniten*, sondern *Crioceras, Toxoceras* u. a. Charakterisch sind *Belemn. pistilliformis* und *B. latus, Nautilus pseudoelegans, Amm. neocomiensis*,

Crioceras Duvalii, Aptychus Didayi, Rhynch. depressa, Tereb. diphyoides, Toxaster complanatus.

DE MONTMOLLIN, Crétacé du Jura, M. de Neuch. I. 1835; PICTET, Paléont. suisse, S. Croix, 1858—1867; JACCARD, Jura Vaud. 1869; BRUNNER, Stockh. Schw. Dks. XV, 1857; FAVRE, Savoie, 1867; KAUFMANN, Pilatus, 1867.

Neogene-Bildungen

heissen, nach HÖRNES und SUESS, die jüngeren Tertiärbildungen, oder pliocènen und miocènen, im Gegensatz der älteren oder eocènen. Die tongrische Formation wird als jüngste eocène Bildung betrachtet.

Néopètres

nannte DE SAUSSURE die *Petrosilex* des Secundärgebirgs, oder die *Hornsteine* WERNERS, im Gegensatz der Palaiopètres, der Petrosilex des Primitivgebirges, der Felsite, Felsitporphyre, Felsitschiefer der neuern Petrographie.

DE SAUSSURE, Voy. § 1194.

Nerineenkalk THIRRIA und THURMANN.

S. Diceras-arietinaschichten und Corallien.

New-red-sandstone,

englische Benennung des *Bunten Sandsteins*, der untersten Trias, im Gegensatz zum, im westlichen Grossbritannien weit verbreiteten Old-red-sandstone des Primärgebirges.

Nickelerze

wurden in den fünfziger Jahren, durch eine Berliner Gesellschaft, auf der rechten Thalseite des Anniviersthales im Wallis ausgebeutet, oberhalb Ayer. Die Erze, vorherrschend *Chloanthit* und auch *Rothnickelkies*, brechen nesterweise auf Braunspathgängen, die im Grünen Schiefer vorkommen. Aehnliche Erze werden aus dem Bagnethal angezeigt.

GIRARD, geol. Wandgn. 1855.

Niesensandstein.

Feinkörnige, feste, dunkelgraue Sandsteine, dick- oder dünngeschichtet bis schiefrig, die Schichtflächen zuweilen mit grauem Glimmer bedeckt. Häufiger indess eckigte oder gerundete Körner, von Gerstenkorn- bis Erbsengrösse, ohne sichtbares Cement fest in einander verwachsen. Die

Körner vorherrschend dunkelgrauer Kalk, grauer Thonschiefer, Quarz und Hornstein, vorzugsweise bezeichnend aber ledergelbe Körner von erdigem Thon. Selten fehlen weisse Glimmerblättchen. Durch das Vorherschen des Kalks übergehend in klein- bis grosskörnige Kalkbreccie, die man oft nur durch das Vorkommen einzelner gelber Thonkörner oder Glimmerblättchen von homogenen Kalklagern unterscheidet. Durch Zunahme der Quarzkörner seltener sich als Quarzsandstein entwickelnd. Die Aussenfläche, durch das Auswaschen des Kalkes, sehr rauh. Häufig sind, zuweilen mehrere Zoll dicke Adern von Kalkspath und Quarz, beide in einander verwachsen. Der Stein ist deutlich geschichtet, in Bänken von mehr als Meterdicke bis zu dünnen Tafeln. — An mehreren Stellen hat sich die Felsart als merkwürdige *Breccien* oder *Conglomerate* entwickelt. Aufliegende Lager von dunkelm Kalkstein sind in oft mehrere Meter grosse Trümmer zerspalten, ohne ihre Lage zu verändern, in die Spalten ist kleinkörniger Sandstein eingedrungen und hat die Trümmer zu einer grossartigen Breccie verkittet. Oder, es sind gerundete grosse Blöcke von Gneiss, Talkschiefer, Quarz, Kalkstein, die vom kleinkörnigen Sandstein umschlossen sind. S. *Sepey.-Conglomerat*. Von Petrefacten haben sich bis jetzt nur die gewöhnlichen *Flyschfucoiden* und *Helminthoiden* finden lassen, auf Einlagerungen von schwarzem Mergelschiefer. — Der Niesensandstein bildet, in einer Mächtigkeit von nahezu 1000^{m}, die obere Masse der N i e s e n k e t t e, die, von den Querthälern der L e n k, von L a u e n e n und G s t e i g durchbrochen, von W i m m i s bis S e p e y in den Ormonds fortstreicht. — Die Steinart stimmt in vielen Beziehungen ganz überein mit Flyschbreccie, Gurnigelsandstein, Chablaiskalk.

Studer, W. S. Alpen, 1834; — G. d. S. 1853.

Niesenschiefer.

Schwarze, zu Dachschiefer benutzte Mergelschiefer, petrographisch nicht verschieden von den Dachschiefern von G l a r u s (s. d.), bis jetzt aber nur die gewöhnlichen *Fucoiden* und *Helminthoiden* des Flyschs, niemals Fische oder andere thierische Ueberreste enthaltend. Die Schieferbänke sind von ungleicher Spaltbarkeit und Festigkeit; auch kommen Einlagerungen von Niesensandstein vor. — Diese Schiefer bilden, in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Meter, die Grundlage der Niesenkette und werden von der Hauptmasse des Niesensandsteins bedeckt. Ihre Grundlage ist nicht mit Sicherheit bekannt; in beträchtlicher Ausdehnung tritt indess unter ihren tieferen Massen Gyps und Rauchwacke hervor.

Nollen.

Runde Hügel. Im bernischen Hochgebirge, von Alters her übliche Benennung, entsprechend den *Roches moutonnées* in Savoien, wofür man den Ausdruck *Rundhöcker* vorgeschlagen hat.

Norische Stufe Mojsisowics.

Untere Abtheilung der oberen alpinen Trias, von oben nach unten sich theilend in die Halorische und die Oenische Gruppe, zwischen welche der Partnach-Dolomit eingeschoben wird.

Mojsisovics, Oberer Trias, Jb. d. RA. 1869.

Nufenenschiefer.

Unvollkommen schiefrig, verwachsen feinblättrig; eisenschwarz, bei frischem Bruch halb metallisch glänzend, die Aussenfläche schwarz und matt; in Säuren stark brausend, der Rückstand nicht zerfallend, aber leicht zerdrückbar. Die Oberfläche oft voll rundlicher Knoten von Schrotgrösse und flach prismatischer, schlecht begrenzter, 1 bis 3 Centimeter langer Stäbchen, äusserlich nicht verschieden von der Grundmasse. Metallisch glänzende Punkte glaubte Lardy als *Magneteisen* zu erkennen. Im frischen Bruch zeigen sich die rundlichen Knoten deutlich als kirschrother *Granat*, der in einigen Trümmern auch in regelmässigen Dodekaedern enthalten ist, die Prismen sind bald als *Staurolith*, von Charpentier als *Couseranit* gedeutet worden. Dieselben Schiefer enthalten auch *Belemniten*, weiss, als fasriger Kalkspath, aber nicht aus der Masse abzulösen. Auf dem Bergjoch der Nufenen, an der Quelle des Tessin, bilden die Schiefer einen grossen Trümmerhaufen, der von dem südlichen Gipfel herstammt. Sie gehören aber, wie auch Lardy berichtet, derselben Schiefermasse an, die ostwärts nach dem Lukmanier fortstreicht und auf Campolongo vom Dolomit bedeckt wird, westwärts, über Gries und Binnen, sich mit den Wallisschiefern verbindet. S. *Graue Schiefer*.

Lardy, Gotthard, Schw. Dks. I, 1833; Studer, Mem. Soc. Géol., 2me série I, 1844; — G. d. S. 1853.

Nulliporenkalk.

Aus Nulliporen, vorzüglich *N. ramosissima* bestehende Kalksteine, welche den grössern Theil des Leithakalks bei Wien bilden. Die Nulliporen, von Lamarc als Steinkorallen, später, von Haidinger, als Oolith ähnliche Sinterbildungen betrachtet, sind nach Unger Erzeugnisse einer

Kalk absondernden Alge. Es sind kugelige, verästelt knollige, Blumkohl ähnliche Kalkkörper, ohne vom Auge erkennbare innere Structur.

SUESS, Boden von Wien, 1862.

Numismalismergel MÖSCH.

Hellgraue, leicht verwitternde Thonkalke, reich an Fossilien, wovon *Terebr. numismalis* charakteristisch ist, ausserdem mehrere *Rhynchonellen*, *Spirifer*, *Myen*, *Ammoniten*. Höchstens 2^m mächtig, als tiefere Stufe des Mittleren Lias.

MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Nummuliten-Bildung.

Aelteres Tertiärgebirge z. Th. Eocène Bildung z. Th. In den schweizerischen Alpen zwischen dem Seewerkalk oder der jüngern Kreide und dem Flysch, oder der obern Eocènbildung, im Jura fehlend. Die Mächtigkeit ist sehr ungleich, kann aber mehrere hundert Meter betragen. Die Steinarten sind Kalksteine, zuweilen fast verdrängt durch Petrefacten, sandige Kalksteine, Quarzsandsteine, nur untergeordnet sandige Mergelschiefer. Als Einlagerungen kommen vor: Nester und Lager von Steinkohle und, besonders in den Baierischen Alpen, Lager von rothem Eisenrogenstein. Die Bildung ist reich an organischen Ueberresten. Einige Lager bestehen fast nur aus *Nummuliten*, *Orbitoiiten* u. a. Foraminifeern, andere enthalten in Menge Fossilien verschiedener Stufen des Pariser Grobkalks. Mit der Steinkohle sind an mehreren Stellen Lager mit Fossilien, die einen brackischen Charakter tragen, verbunden. Die Nummulitenlager erstrecken sich, aus Savoien her, über einen grossen Theil der nördlichen Kalkalpen nach Süd-Baiern und Salzburg. Sie fehlen in dem ganzen Bezirk zwischen der Arve und der Aare nördlich von der Niesenkette und in dieser selbst; sie fehlen auch auf mehreren hohen Gipfeln, wie Buet, Blümlisalp, Wetterhorn, an deren tiefern Gehängen sie vorkommen, doch erheben sie sich auch an der Dent-du-Midi, an den Diablerets und auf andern Gebirgen zu bedeutenden Höhen. — C. MAYER erkennt in der alpinen Nummulitenbildung drei Stufen, von unten nach oben: 1. *Parisien inférieur*, dem untern Calc. grossier entsprechend, bei Kressenberg, Sonthofen, Appenzell, Yberg, Bürgen. 2. *Parisien supérieur*, dem oberen Calc. gr. von Grignon entsprechend, bei Einsiedeln, Hacken bei Schwyz, am Pilatus, Neuhaus am Thunersee. 3. *Bartonien*, dem Grès de Beauchamp entsprechend, zu Reit im Winkel in Baiern, auf Niederhorn oberhalb Beaten-

berg, an den Diablerets, Entrevernes, Pernant, Faudon. — Am Südrande der Alpen lässt sich die in den Hügeln von Vicenza mächtig entwickelte, mit Basalteruptionen und basaltischen Tufen in Verbindung stehende Nummulitenbildung in beschränkten, vereinzelten Ablagerungen bis an den Langensee verfolgen, steigt aber nirgends, wie in den Nordalpen, auf höhere Gebirge, daher sie auch hier zuerst, durch Arduino, als tertiär bezeichnet wurde.

Studer, W. S. Alpen, 1834; — G. d. S. II, 1853; Rutimeyer, S. Dkschr. XI, 1850; Favre, Savoie, 1861; Kaufmann, Pilatus, 1867; C. Mayer, tabl. 1857; Gümbel, Bair. Alpen, 1861; Brongniart, Vicentin, 1823; Suess, Sitzb. d. Ak. d. W. 1868; Fuchs, Vicent. Tert. Geb. 1870.

Nummulitenkalk.

Die Kalklager der Nummulitenbildung sind verschiedener Art, rein oder merglicht, häufiger sandig, dicht und mehrere Fuss dicke Lager bildend, oder mit Neigung zum Schiefrigen, schwarz, grau, braun bis hellbraun, nicht selten mit Spathadern. Häufig sind dunkelgrüne *Glauconitkörnchen* eingemengt, die besonders auf der Verwitterungfläche hervortreten, zuweilen so gedrängt, dass der Stein in einen Chamosit ähnlichen Oolith übergeht. Auf diesen dunkelgrünen oder rothen *Eisenoolith* wird bei Sonthofen im Allgau Bergbau getrieben. Lager von linsenförmigem Rotheisen, wahrscheinlich Foraminiferen, kommen auch in der Nummulitenbildung am Lowerzersee, in den Gebirgen von Bex und Savoien vor. Leer an Petrefacten, oder wahre Lumachelle, besonders von *Nummuliten* und *Orbitoliten*, oder auch, wie an den Diablerets, auf Beatenberg, in Appenzell, von mannigfaltigen *Gasteropoden, Acephalen, Echinodermen.* An mehreren Stellen liefert dieser Kalk einen geschätzten Baustein, so bei Thones in Savoien, bei Merligen am Thunersee, wo indess nur Trümmer eines Bergsturzes der Ralligstöcke benutzt werden können. Eine eigenthümliche Abänderung wird in Baiern *Granitmarmor* (s. d.) genannt und zu architektonischer Verzierung benutzt. Kaufmann, am Pilatus, beschränkt den Namen Nummulitenkalk auf die *Complanataschichten* (s. d.) und trennt die ihnen aufgelagerten sandigen Pectinitenschiefer, mit *Nummul. variolaria*, davon ab, indem er sie, mit dem Hohgantsandstein, als *Bartonstufe*, zu einer zwischen dem Nummulitenkalk und dem Flysch liegenden besonderen Stufe vereinigt. In andern Gegenden stehen indess auch Kalklager mit Species in Verbindung, die höhern Stufen der Nummulitenbildung entsprechen, so in Savoien, an den Diablerets, am Thunersee, so dass die Beschränkung des Nummulitenkalks auf die untere Stufe Verwirrung bringen könnte.

Nummulitensandstein.

Merglichte oder beinah reine Quarzsandsteine, hell- bis dunkelgrau, an der Aussenfläche weiss oder gelblich braun, dick geschichtet bis schiefrig. Theils ohne organische Ueberreste, theils *Nummuliten*, *Orbitoliten*, oder andere Organismen, *Austern*, *Pectiniten* u. s. w. enthaltend. Abwechselnd mit Nummulitenkalk, oder, wie der *Pectinitenschiefer* KAUFMANN (s. d.); in beträchtlicher Mächtigkeit oft über demselben. S. *Hohgantsandstein*.

Oberalmerschichten LIPOLD.

Bei Oberalm, N von Hallein. Weissliche Kalkschiefer, reich an *Aptychen*, zerdrückten *Ammoniten* und *Belemniten*, mit Zwischenlagern von grauen Mergeln. Von GÜMBEL dem *Aptychenkalk* (s. d.) des jüngern alpinen Jura beigeordnet. Im Salzgebirge von Ischl-Aussee fand MOJS. die Oberalmschichten, in einer Mächtigkeit z. Th. von 2 bis 3000 Fuss und die höchsten Gipfel bildend, den Tenuilobatusschichten aufgelagert und von Neocom mit *Apt. Didayi* bedeckt, daher der Kimmeridge oder der tithonischen Zone angehörend.

LIPOLD, Jb. d. RA. 1854; GÜMBEL, Bair. A. 1861; MOJSISOVICS, Jb. d. RA. 1868, p. 126.

Obtususschichten OPPEL.

Schwarzer Jura β, Turnerithone QUENST. z. Th.; Oberer Arietenkalk MÖSCH z. Th. Dunkle Thone, in der Höhe durchzogen von einer ebenfalls dunkeln Kalkbank mit *Pholadomya Fraasi*. Charakteristisch ist *Ammon. obtusus* Sow. (*Turneri* ZIET.). Im untern Lias über den Schichten des *Pentacr. tuberculatus*, unter denen des *Ammon. oxynotus* von OPPEL. In Schwaben bis gegen 100 Fuss mächtig, im schweizerischen Jura gibt MÖSCH dem ganzen Arietenkalk nur 2 bis 6^m Mächtigkeit. Auch GREPPIN, der die Stufe ebenfalls dem untern Lias einordnet, ohne jedoch *Amm. obtusus* anzuführen, gibt dem untern Lias nur 3 bis 6^m Mächtigkeit.

OPPEL, Juraf. 1858; MÖSCH, Aarg. J. 1867; GREPPIN, Bern. J. 1870.

Oelschiefer.

Brandschiefer. Pechschwarze oder bräunlich schwarze Schiefer, so reich an Bitumen, dass sie meist mit Flamme brennen; in sehr dünne Platten spaltbar; oft Ueberreste von Pflanzen, Mollusken, Fischen enthaltend. Im Lias von Boll in Württemberg. In den Alpen gehören hieher die

Asphaltschiefer von Seefeld, zwischen Zirl und Scharnitz in Tirol. mit Abdrücken von Fischen, eine Einlagerung im Hauptdolomit bildend.

SCHAFHÄUTL, Brandsch. von Seefeld und Walgau, 1851; GÜMBEL, Bair. Alpen, 1861.

Oeningerschichten.

Terrain Oeningien. Platten von dichtem, festem Kalkstein, theils zu Bausteinen verwendbar. theils bis zu Papierdicke spaltbar, weiss, hellgrau, gelb, braun bis schwarz, meist bituminös. Berühmt durch die Menge organischer Ueberreste aller Classen, HEER zählt 475 Pflanzenarten, 866 Thierspecies der untern Classen, sehr vorherrschend Insecten, 56 Species der höhern Classen, vorherrschend Fische. Die auf ein kleines Gebiet beschränkte Localbildung ist der obern Süsswassermolasse untergeordnet und wird in zwei Brüchen, bei Oeningen und Wangen, östlich von Stein am Rhein, ausgebeutet. Die Brüche liegen am Südabhang des aus Molasse bestehenden Schienenberges, der untere 550 Fuss, der obere 700 Fuss über dem Bodensee.

STUDER, G. d. S. II, 1853; HEER, Insectenfauna, Schw. Dks. 1847 bis 1853; — Tert. Flora, 1855—1859; — Urwelt, 1865.

Oenische Gruppe MOJSIS.

Untere Abtheilung der Norischen oder tiefern Stufe der obern alpinen Trias. Sie beginnt über dem Muschelkalk, mit dünnen kiesligen Kalkbänken, welche zuerst die für die obere Trias typische *Halobia Lommelii* enthalten, dann folgt eine bis 200 Fuss mächtige Dolomitmasse, aus der sich, nach oben, der Pötschenkalk entwickelt. Ueber diesem liegt der gegen 1000 Fuss mächtige Partnach-Dolomit, der die Grundlage der Salzlager des Salzkammerguts bildet.

MOJSISOVICS, Oberer Trias, Jb. d. RA. 1869.

Oligocène Schichten BEYRICH

entsprechen dem Rupelien und Tongrien von Dumont, dem Falunien A d'ORB., dem Untern Miocèn und Oberen Eocèn Anderer. Oligocène Ablagerungen zeigen sich, vom Rheinthal her, noch im Basler Jura, bei Pfirt, Porrentruy und Delémont. S. Tertiärbildungen.

BEYRICH, Berl. Montsb. 1854, p. 640; — Berl. Ak. 1855.

Oligoklasgesteine.

Dazu gehören, krystallinisch körnig, *Diorit* (Oligoklas und Hornblende), *Porphyrit* (feldspathige Grundmasse mit ausgesonderten Oligoklaskrystallen

und Hornblende oder Glimmer), *Melaphyr* (Oligoklas und Augit). Diesen, von ZIRKEL aufgezählten Gesteinen kann noch der *Juliergranit* (s. d.) beigefügt werden.

Ollaire

Pierre ollaire. S. Topfstein.

Omphacitfels.

S. Eklogit.

Oolith.

Rogenstein. In mineralogischer Bedeutung bezeichnet man damit die oolithische Aggregationsform und spricht von oolithischem Kalkstein, Eisenoolith oder Eisenrogenstein. In stratigraphischem Sinn heisst *Oolith* eine Folge jurassischer Formationen, von denen nur ein Theil, oder selbst nur einzelne Lager oolithische Structur haben mögen. In England wurde von CONYBEARE die *Oolitic series* über den ganzen Jura, vom *Purbeck* an abwärts bis zum *Lias* ausgedehnt und in ein *Upper-*, *Middle-* und *Lower-Ooliticsystem* eingetheilt. Später dehnte DE LA BÈCHE die Oolithfolge auch über den Lias aus, obgleich die oolithische Structur demselben fremd ist. THURMANN beschränkt sein *Groupe oolithique* auf den Unteren Jura, von der Dalle nacrée abwärts bis zum Lias, führt aber noch im Mittel-Jura, als besondere Formation, die *Oolite corallienne* an und beschreibt, mineralogisch, auch im Oberen Jura, oft noch oolithische Kalksteine. MARCOU theilt den Jura über dem Lias in eine *Obere Oolitstufe*, eine *Oxfordstufe* und eine *Untere Oolitstufe*. In neuerer Zeit wird, statt der längeren und leicht verwirrenden Benennung «*Oolithische Folge*», der kurze stratigraphische Ausdruck «*Jura*» vorgezogen und Oolith nur für einzelne Formationsnamen, wie Inferior Oolite, Eisenrogenstein, Hauptrogenstein, angewandt.

Opalinusschichten MÖSCH.

Brauner Jura α, Opalinusthone QUENST. Schichten des *Amm. torulosus* und der *Trig. navis* OPP. — Bläulich und graulich schwarze, seltener braune Mergel, mit Neigung zu schiefriger Absonderung. Untergeordnet sind schwefelkiesreiche festere Kalkbänke. Leicht zerstörbar und Schutthalden bildend. Bezeichnend ist *Ammon. opalinus*; im Aargau ferner *Estheria Suessi*, *Trig. costellata*, *Rhynch. cynocephala* u. a., während *Amm. torulosus* selten und *Trig. navis* bis jetzt nicht gefunden wurde. Bei 50^m mächtig im Aargau, im westlichen Jura 30 bis 60^m. Die Stufe liegt über den Jurensisschichten des obersten Lias und wird bedeckt von den Murchisonæschichten.

MÖSCH, Aarg. J. 1867; GREPPIN, Bern. J. 1870.

Ophicalcit Brg.

Verde antico. Dichter oder körniger, oft weisser Kalkstein mit Adern von Serpentin, oder Serpentin mit Adern von Kalk. Maurin SW am M. Viso, Genua, Spezia. In Bünden an der Grenze beider Steinarten.

THEOBALD, Bünden 1864 u. 1866.

Ophiolith Brg.

Ist *Serpentin* und der toscanische *Gabbro* (s. d.). Serpentin ist der *Oph. commun*, Gabbro der *Oph. diallagique* von BRONGNIART.

Oppenitzerschichten Lipold.

Den Lunzerschichten aufgelagert gelbe und röthliche Rauchwacken mit dünngeschichteten Kalksteinen, welche Fossilien der Raiblerschichten enthalten, 60—80 F. mächtig. Ueber denselben, als *Oppenitzer-Dolomit*, eine 500 bis 1000 F. mächtige, geschichtete Masse von hellgrauem oder bräunlichem Dolomit, mit *Amm. cymbiformis* (?), *Pecten filosus*, *Corbis Mellingi*, dem Wettersteinkalk entsprechend. Ueber diesem Dolomit der Dachsteinkalk mit *Megal. triqueter*, 2—3000 F. mächtig. — Oppenitz liegt zwischen Waidhofen und Lunz, an der Ips, in Oesterreich.

LIPOLD, Jb. d. RA. XV, 1865; HERTLE, id., p. 482; MOJSISOVICS, Jb. d. RA. 1869.

Orbitolitenschichten.

Der Name ist von zwei Seiten mit ungleicher Bedeutung eingeführt worden und droht Verwirrung zu bringen. DELBOS nennt *Orbitolitenkalk* den Kalk von Blaye an der Gironde, mit *Orb. complanata* LAM. des Pariser Grobkalks. EMMRICH und GÜMBEL bestimmen die in den Ostalpen in Menge vorkommenden Orbitoliten als *Orb. concava* LAM. und ihre Orbitolitenschichten fallen in das *Cenomanien*, oder die jüngere Kreide. Die in den Schweizeralpen ganze Schichten erfüllenden Orbitoliten stimmen dagegen überein mit dem an der Perte-du-Rhône bekannten *Orb. lenticularis* und diese Schichten fallen in die *Aptmergel*, oder in den obersten Rudistenkalk, in das Urgonien der mittleren Kreide.

DELBOS, M Soc. Géol. II, 1846; EMMRICH, Jb. d. g. RA. 1853; GÜMBEL, Bair. A. 1861; KAUFMANN, Pilatus, 1867.

Ornatenschichten.

Brauner Jura ζ, Ornatenthon QUENST.; Oberes Callovien D'ORB.; Zones des *Amm. anceps* und *Amm. athleta* OPP.; Marnes oxfordiennes MARCOU.

Gelbe, graue oder blaue Thone, mit vielen, meist verkiesten, kleinen Ammoniten der Ornatenfamilie, *Am. ornatus, anceps, athleta, hecticus, Lamberti, cordatus* u. a. Fossilien. Die Stufe liegt über den Macrocephalusschichten, an die sie sich in mehreren Gegenden, auch paläontologisch kaum trennbar, enge anschliesst, und unter der Biarmatuszone Opp. der Oxfordgruppe. Die Mächtigkeit beträgt im schweizerischen Jura in der Regel nur wenige Meter.

Ortenburgerschichten Gümb.

Grauer Sand mit Mergelknauern, abwechselnd mit gelblichem Sand und Mergel, bis 25 F. mächtig, auf weissem Jurakalk oder Kreide, bedeckt von Löss, bei Ortenburg, W von Passau. Reich an marinen Fossilien, die grossentheils mit denjenigen der schweizerischen Molasse, besonders mit dem Muschelsandstein, übereinstimmen.

Egger, Foraminif. v. Ortenb. Leonh. Jb. 1857; Gümbel, Bairische Alpen, 1861.

Orthoklasgesteine.

Krystallinisch körnige Felsarten mit Orthoklas sind 1) quarzhaltig: *Granit, Granitporphyr, Felsitporphyr, Quarztrachyt;* 2) quarzfrei: *Syenit,* quarzfreier *Felsitporphyr, Sanidintrachyt, Phonolith.* Trachytgesteine fehlen in der Schweiz, die nächsten finden wir in den Euganeischen Hügeln bei Padua.

Zirkel, Petrog. 1866.

Oxfordgruppe.

Coralrag und Oxford-clay wurden zuerst in England, als mittlere Abtheilung der Oolitic series, bezeichnet, später wurde unten der Kelloway-rock oder das Callovien ausgeschieden. Thurmann behielt zunächst die Eintheilung des Mittel-Jura in zwei Gruppen bei, unterschied aber in der oberen 1) Astartien, 2) Nerineenkalk, 3) Korallenoolith, 4) Korallenkalk; in der untern, oder Oxfordgruppe, 1) Chaillesstufe, 2) Oxfordmergel und Kelloway-rock. Marcou zieht die Chaillesstufe noch zum Coralrag und trennt die Oxfordgruppe in 1) Argovien, oder merglichten Oxfordkalk 2) Oxfordmergel, 3) Kellovien oder unteren Oxford-Eisenoolith. Oppel trennt die Kelloway-Stufe, als selbständige Gruppe, ab, fügt aber oben den Coralrag z. Th. wieder hinzu und trennt daher die Oxfordgruppe in 1) Zone der Cidaris florigemma, 2) Scyphiakalke, 3) Zone des Amm. biarmatus. Mösch folgt, mit andern Namen, ungefähr derselben Ein-

theilung und unterscheidet in der Oxfordgruppe 1) Crenularisschichten oder Chaillesstufe, 2) Geissbergsch., 3) Effingersch., 4) Birmensdorferschichten.

Oxynotenzone Oppel.

Lias β, Turnerithone Quenst. z. Th., Arietenkalk Mösch z. Th. Dunkelgraue bis schwarze Thon- und Kalklager, mit *Ammon. oxynotus, bifer, lacunatus, Bel. acutus, Gryph. obliqua* u. a. Fossilien. Ueber den Schichten des *Amm. obtusus*, unter denjenigen des *Amm. raricostatus*. — Im schweizerischen Jura nicht selbständig entwickelt.

Oppel, Juraf. 1858.

Palaiopètre Sauss.

Petrosilex primitif, im Gegensatz von Neopètre oder Petrosilex secondaire. S. *Petrosilex*.

Saussure, Voy. § 1194.

Palaiozoisch.

Felsarten und Formationen, worin die frühsten organischen Ueberreste vorkommen. Nahe übereinstimmend mit der ältern Benennung *Uebergangs-* oder *Transitionsgebirgsarten*. Zwischen dem azoischen oder Urgebirge und dem mesozoischen oder Secundärgebirge liegend. Die palaiozoische Abtheilung ist in der Schweiz nur in ihrer jüngsten Formation, der Anthracit- oder Steinkohlebildung, bis jetzt nachgewiesen worden.

Dana, Geology, 1862.

Palentekalk Marcou.

Dalle nacrée Thurm. Weisslich grauer Oolith, oft als Lumachell, perlmutterartig schimmernd, in dünne Platten spaltend, auch in meterdicken Bänken, voll zertrümmerter, unbestimmbarer Fossilien. Im Ganzen 6m mächtig. Bezeichnend ist *Rhynch. varians*. Auf dem Citadellenkalk liegend und mit diesem dem Cornbrash, oder den Variansschichten Mösch entsprechend. Höher folgt das Fer de Clucy oder das Callovien. Palente liegt NO bei Besançon.

Marcou, Lettres, 1857; Oppel, Juraf. 1858.

Panchina.

Lichtheller sandiger Grobkalk, mit marinen Fossilien, die zuweilen, dicht gedrängt, Lumachelle bilden, als jüngstes Glied der Tertiärbildung in Toscana.

Savi, Mem. sulla Toscana, 1839.

Panopæenschicht.

Blauer, sandiger Mergel, mit *Ponopæa Menardi* u. a. miocenen Fossilien, in den Hügeln der Molasse zwischen Bern und Thun.

STUDER, Molasse, 1825.

Parisien.

Etage Par. C. MAYER. Calcaire grossier inférieur. Grobkalk mit *Numm. lævigata* und vielen andern Fossilien. Obgleich *N. lævigata* in der Schweiz, wie auch in Baiern, zu fehlen scheint, wird der Nummulitenkalk mit *N. complanata*, der an vielen Stellen der Nordalpen vorkommt, als dem untern Pariser Grobkalk entsprechend betrachtet. S. *Nummulitenkalk*.

Parkinsonischichten OPP.

Brauner Jura ε QUENST. z. Th. Oberer Hauptrogenstein MÖSCH. Grande Oolithe, assise moyenne GREPPIN. — Hellbraune bis weisse, meist oolithische oder späthige, wenig dicke Platten, oder auch graue Kalkmergel. Mit *Ammon. Parkinsoni* als Leitfossil, der indess auch in der tiefern und höhern Stufe vorkommt. Nach OPPEL über der Humphriesianus-Zone, unter der Macrocephalus-Zone. Nach MÖSCH über den Mæandrinaschichten des mittlern Hauptrogensteins, unter den Variansschichten. Nach GREPPIN liegt die Grande Oolithe auf den Acuminataschichten und wird bedeckt von Calc. roux sableux und Dalle nacrée. Die Mächtigkeit im Aargau beträgt 10 bis 16^{m}.

Partnachschichten.

Lettenkeuper, Lettenkohlebildung GÜMBEL. Schwärzliche, sehr weiche, in Säuren aufbrausende, zuweilen glimmerreiche Mergelschiefer, abwechselnd mit schiefrigem, grünlich grauem, feinkörnigem Sandstein, der *Glauconit*-körnchen einschliesst, und mit festern, knolligen Lagern von thonigem Kalkstein; auch Knollen von thonigem *Sphärosiderit* einschliessend. Als organische Ueberreste enthält die Stufe *Bactryllium Schmidii* und andere Keuperpflanzen, oft in Menge, seltener *Halobia Lommelii*. Am Triesner Culm, in Vorarlberg oberhalb Vaduz, bei 100^{m} mächtig, stark entwickelt auch an der Partnach, S von Partenkirch, u. a. Stellen der Ostalpen. Nach Lagerungsverhältnissen glaubt THEOBALD die Stufe auch in den südlichen Bündneralpen wiedergefunden zu haben, ohne jedoch die Vermuthung durch organische Ueberreste unterstützen zu können. Die

Partnachschichten liegen auf dem Virgloria- oder oberen alpinen Muschelkalk und werden bedeckt von Hallstädter- oder alpinem Keuperkalk. Sie finden in den Südalpen ihren Repräsentanten in den Wengenschichten.

Escher, Schw. Dksch. XIII. 1853; v. Richthofen, Vorarlb. Jb. d. g. RA. 1859; Gümbel, Bair. A. 1861; Theobald, Bünden, 1864-1866.

Pechkohle.

Pechschwarz, stark glänzend bis matt, mit muschligem Bruch, wahrer Steinkohle oft täuschend ähnlich, aber reicher an Bitumen und nicht zu Coaks brennbar, meist fein eingesprengten Eisenkies haltend. Kleine Nester und Streifen von Kohle oder in Kohle übergegangene Wurzeln und Holzstücke sind nicht selten in der Molasse, auch ausgedehnte Lager von wenigen Linien bis mehrere Fuss Dicke, meist begleitet von schiefrigem Thon oder Süsswasserkalk und zahlreichen, mit der Schale erhaltenen Conchylien, besonders *Planorben*, die oft die Schieferflächen dicht bedecken. Zuweilen wechseln dickere und dünnere Lager von Kohle wiederholt ab mit Sandsteinlagern. Seit alter Zeit betrieb oder betreibt man noch jetzt die Ausbeutung dieser Kohle an der Paudèze und bei Belmont, östlich von Lausanne, auch weiter nördlich bei Semsales, St. Martin und Oron, in der Ostschweiz bei Käpfnach und am Hohen Rohnen. Auch bei Locle, am Frienisberg, in den Umgebungen des Napf, bei Elgg und an anderen Stellen sind in älterer und neuerer Zeit Ausbeutungen versucht worden. Die Pechkohlenlager der Waadt und der angrenzenden Gebiete liegen in der aquitanischen Stufe, diejenigen von Käpfnach, Elgg und Locle in der messinischen Stufe der Molasse (C. Mayer).

Razoumovsky, Jorat, 1789; Studer, Molasse, 1825; Necker, Etudes, 1841; Heer, Tertiärflora, 1859; — Urwelt, 1865.

Pechstein,

Retinit. Derb, mit unvollkommen muschligem Bruch, starkem Fettglanz, grün, gelb, braun, roth, schwarz, mit zeolithartigen Bestandtheilen. Als Gänge in Porphyrgebirgen, oder für sich in massigen Felsen. — Die einzige Stelle, in der Nähe der Schweiz, wo Pechstein auftritt, ist der M. Borri bei Grantola, N von Varese. Er ist schwarz, pechähnlich, vollkommen undurchsichtig, auf der rostbraunen Verwitterungsfläche zeigen sich viele, z. Th. prismatische, gelblich weisse, kaum 1mm grosse Aussonderungen, die vielleicht von zerstörtem Feldspath herrühren. Die Steinart steht in enger Verbindung mit den daselbst vorkommenden Porphyren.

Amoretti, viaggio ai tre laghi ed. 3, 1806; Dolomieu, Jl. d. M. Nro 41, 1797; v. Buch, Berl. Ak. 1837; Studer, Gesch. d. ph. Geogr. 1863, p. 624.

Pectinitenschiefer KAUFM.

Sandiger, ziemlich weicher Schiefer, grau bis schwärzlich grau, durch Verwitterung gelblich braun und porös, beinahe schwammartig, in Säuren aufbrausend und in Quarzsand und Thon zerfallend. Eingemengt sind, oft nur durch die Loupe bemerkbare Glauconitkörnchen und weisse Glimmerpünktchen. Unter den Fossilien sind *Pecten tripartitus Desh.* und *P. plebejus* LAM. vorherrschend; ausserdem auch *Nummul. variolaria* Sow., mehrere *Operculina*, *Orbitoiden* u. a. Die Mächtigkeit beträgt auf der Nordseite des **Pilatus** 70 bis 100 F., auf der Südseite wohl das Doppelte. Es bilden diese Schiefer die unterste Masse des Quarzsandsteins, der am Pilatus die Complanataschichten (s. d.), oder den Nummulitenkalk bedeckt und wahrscheinlich die östliche Fortsetzung des Hohgantsandsteins (s. d.) ist.

KAUFMANN, Pilatus, 1867.

Pegmatit.

In erweiterter Bedeutung, nach welcher *Schriftgranit* nur eine Varietät desselben ist, vorherrschender Orthoklas in grossen Individuen, davon meist umschlossener Quarz, grossblättriger silberweisser Glimmer. Oft reich an zufälligen Beimengungen, die meist in Drusen vorkommen, besonders *Turmalin*, der selten fehlt. Die Felsart bildet nicht selbständige grosse Massen und erscheint gewöhnlich als Gänge im Gneiss oder gemeinem Granit. THEOBALD, der den Namen nur im Index des 2. Bandes, aber nicht im Text enthält, scheint die Granitblöcke von **Pisciadella** am **Bernina**, p. 302, im Auge gehabt zu haben.

THEOBALD, Bünden II, 1866.

Peissenbergerschichten.

In der Höhe Nagelfluh und bunte Mergel, tiefer graue sandige Mergel und Mergelsandstein mit Austern und marinen Molassefossilien, in der Grundlage die Cyrenenschichten und Pechkohlelager. Von diesen sind 21 bekannt, aber nur 17 bauwürdig. Am **Peissenberg**, einem hohen frei stehenden Hügel in Süd-Baiern, zwischen **Schongau** und **Wellheim**.

GÜMBEL, Bair. A. 1861.

Penninschiefer.

Grüner Schiefer. Chloritschiefer, worin der Chlorit durch Pennin vertreten ist.

KENNGOTT, Petrogr. 1868.

Pentacrinitenzone Oppel.

In der Mitte des Unteren Lias oder Sinemurien d'Orb. Arietenkalk Mösch z. Th. Dunkelgraue bis schwarze bituminöse Schiefer, mit eingelagerten, nur selten vorherrschenden bläulich grauen Kalkbänken. Meist wenig mächtig, als kaum 1/2 bis 1 F. dicke Bank, *Pentacrinitenbank* Quenst., aber ausgezeichnet durch ihre Fossilien. Bezeichnend ist *Pentacr. tuberculatus,* dessen Glieder, lumachell- oder breccienartig, den Stein fast verdrängen; ausserdem *Amm. Bonardi, Amm. Turneri, Bel. acutus, Gervillia lanceolata, Jnoc. Faberi.* Hauptlager, zu Lyme Regis, der *Plesiosauren, Jchthyosauren, Fische.* Von grosser Verbreitung in ganz Europa, aber vom Hangenden und Liegenden nirgends scharf getrennt.

Oppel, Juraf. 1858; Quenstedt, Jura, 1858.

Perledoschiefer.

Schwarze, sehr bituminöse Schiefer, die bei Perledo, östlich von Varenna, am Comersee, als Dachschiefer ausgebeutet werden. Sie enthalten Abdrücke von Fischen und Sauriern und bedecken die schwarzen Kalksteine von Varenna, liegen aber unter dem Esinokalk. Früher als Lias betrachtet, werden sie nun, mit dem Varennakalk, der unteren Trias, oder dem Muschelkalk beigeordnet.

Balsamo, Politecnico I, 1839; Curioni, nuovo Saurio fossile, Jst. Lomb. 1847; Stoppani, Studii, 1857; — Note ad un corso, 1867, p. 305.

Permische

Formationen. Die letzte Gruppe der paläozoischen oder primären Bildungen, zwischen der Steinkohlengruppe und der Trias liegend. In Deutschland zerfallend in das Rothliegende und den Zechstein, daher auch *Dyas* genannt. In Russland erscheinen diese Formationen in engerer, kaum trennbarer Verbindung. In den Alpen und in Italien tritt das Rothliegende auf als Verrucano, der Zechstein fehlt im südlichen Europa.

Persporphyr.

Persgranit Theob. Bläulich graue Oligoklas-Grundmasse, kryptokrystallinisch, mit ausgesondertem *Orthoklas*, glasigem *Quarz*, braunem hexagonalem *Glimmer* und *Hornblende.* An der Aussenfläche rostbraun verwitternd. In Blöcken bei Pontresina, anstehend am M. Pers, auf der Westseite des Berninapasses.

V. Rath, Ztsch. d. g. Ges. IX, 1857; Theobald, Bünden II, 1866.

Petroleum,

Erdöl, Bitumen. Nächst dem in den verschiedenen Kohlenarten und im bituminösen Kalk gefundenen, kommen auch, sowohl im Jura, als in den Alpen, Spuren von flüssigem Petroleum vor, die nur mineralogische Bedeutung haben.

BERNOULLI, Taschb. d. Minlg. 1811; KENNGOTT, Ml. d. S. 1866.

Petrosilex.

S. Felsit und Eurit.

Pflastersteine.

In älterer Zeit bediente man sich in vielen Städten der Schweiz, als man die Strassen zu pflastern begann, aus der Nagelfluh herstammender, faustgrosser Kiesgerölle von Granit, Quarz u. a. harten Steinarten, ohne sie zu zerschlagen, und ertrug in Geduld das Unangenehme des Gehens über diesen Kugeln. Erst in diesem Jahrhundert spaltete man die Gerölle und kehrte die flache Seite nach oben; wegen gerundeter Unterfläche verloren sie aber zu schnell diese Lage. Man wählte daher cubische Stücke von Kalkstein, oder hartem Sandstein. Den besten Dienst leisten Sandsteine oder sandige Kalksteine von festem Zusammenhalt und gröberm Korn; reine Kalksteine schleifen sich bald glatt und sind bei geneigten Strassen gefährlich.

Pholadomyenmergel FROMH.

Pholadomyen JACCARD; Argovien MARC. Graue, z. Th. sandige Mergel, mit eingelagerten Bänken von grauem Mergelkalk. Mit *Pholad. exaltata, P. parcicosta, P. ampla* u. a. *Gryph. dilatata, Terebr. impressa, Amm. cordatus*, u. s. w. — Es sind die Oxfordmergel des mittleren Jura, welche den Scyphienkalken und der Chaillesstufe entsprechen. Im Breisgau, Berner Jura, Waadtländer Jura mächtig entwickelt; in letzerm gibt ihnen JACCARD 100^{m} mittlere Mächtigkeit. Im Aargau den Effingerschichten MÖSCH entsprechend.

FROMHERZ, J. im Breisg. in G. Leonh. Beitr. 1838; MARCOU, J. salin. M. S. g. III, 1848; JACCARD, J. Vaud. 1869; GREPPIN, J. Bern. 1870.

Pholadomyenbank FRAAS.

Lias β, Turnerithone QUENST. z. Th. Blauschwarzer, an der Aussenfläche gelbgrauer Kalkstein, als $^{1}/_{2}$ bis $1\,^{1}/_{2}$ F. mächtige Bank über 60

bis 80 F. mächtigen Thonen mit *Amm. Turneri;* von dem aufliegenden Numismaliskalk durch ein 20 F. mächtiges Thonlager getrennt. Die von den Thonen eingeschlossene Bank ausgezeichnet durch *Pholad. ambigua* u. a. Liaspetrefacten. Bei Balingen, Geisslingen u. a. Stellen in Württemberg.

FRAAS, Württb. Jahrb. 1846, p. 205.

Phonolith,

Klingstein. Dichte, dunkel grünlich oder gelblich graue Grundmasse, dünn plattenförmig abgesondert, im Anschlagen klingend, mit sparsam ausgesondertem *Sanidin*. Durch Säuren theilweise zersetzt, mit Ausscheidung von Kieselgallert, der unzersetzte Theil von der Zusammensetzung des Feldspaths; der zersetzbare Theil, früher für Zeolith gehalten, ist in mehreren Phonolithen *Nephelin*, in andern *Nosean*. Als Einschlüsse kommen vor *Hornblende, Augit, Glimmer, Titanit, Leuzit*; auf Kluftflächen *Natrolith* u. a. Zeolithe. — In der Schweiz kommt Phonolith nicht vor, wohl aber an ihren Grenzen, im Hegau, die Felskuppen von Hohentwiel, H. Mägdberg, H. Staufen, H. Krähen. Es ist ein Noseanphonolith, und im zersetzten Gestein sind Noseankrystalle und Körnchen von blauem Hauyn erkennbar. Kluftflächen auf Hohentwiel sind mit *Natrolith* bedeckt.

FISCHER, Natf. Ges. v. Freib. i/B. 1862; v. FRITSCH, Leonh. Jb. 1865; ZIRKEL, Petrog. 1866.

Phtanite HAÜY.

S. Kieselschiefer.

Phyllade D'AUB.

S. Thonschiefer und Thonglimmerschiefer.

Phyllit,

von NAUMANN vorgeschlagen statt Phyllade.

NAUMANN, Geol. 1850.

Pietra cicerchina

heisst in Toscana ein wahrscheinlich dem Macigno angehörender Sandstein, mit erbsengrossen Körnern jaspisartiger Kiesel.

TARGIONI, Reisen.

Pietra forte.

Feinsandiger Kalkstein oder Kieselkalk, von grosser Zähigkeit, als Baustein und Pflasterstein in Florenz benutzt, grünlich bis schwärzlich grau, am Rand mehrere Zoll tief gelb verwittert, dick geschichtet bis schiefrig, die Schichtflächen öfters mit Glimmer bedeckt. Früher mit dem Macigno zusammengestellt, der aber über der Nummulitenbildung, die Pietraforte unter ihr liegt und auch durch ihre Zähigkeit abweicht. Es sollen dieselben Fucoiden darin vorkommen, die den Macigno bezeichnen, und andere Petrefacten waren nicht mit Sicherheit bekannt. In neuerer Zeit sind, besonders von Strozzi, in dem grossen Steinbruch von M. Ripaldi, einige Meilen S von Florenz, zahlreiche *Ammoniten, Turriliten, Hamiten, Inoceramen* der jüngeren Kreide darin gefunden worden. Die Steinart trifft nahe überein mit dem neocomen Kieselkalk (s. d.) der Schweiz.

Cocchi, Bull. Soc. g. XIII, 1856; Capellini, Spezia, 1864; Grattarola, Viale dei Colli, Boll. geol. 1870.

Pietra serena

nennen die Steinbrecher in Toscana den als Baustein ausgebeuteten Sandstein, wohl ausschliesslich der Pietraforte angehörend. Er ist, theils grobkörnig *P. s. ruspa,* theils feinkörnig *P. s. fina.* Der erste widersteht der Witterung besser, als der letztere.

Targioni, Reisen.

Pinitgranit.

Kleinkörniger Granit mit vorherrschend schmutzig weissem *Feldspath*, z. Th. Orthoklas, kleinen grauen *Quarz*körnern und sehr zurücktretendem grauem *Glimmer*. Eine, theils in kleinen Partie'n, theils in unklar prismatischen oder cylindrischen Gestalten überall eingemengte Substanz wird sich durch die Analyse vielleicht als *Pinit* erweisen. Bei Branson und Foully gegenüber Martigny.

Studer, W. Alpen, p. 159.

Pinperdumergel Marcou.

Blaue, glimmrige, unklar schiefrige Mergel, stark aufbrausend, 15^m mächtig. Im tieferen Theil, *Bel. irregularis*, *Amm. serpentinus*, *Amm. complanatus*, *Amm. discoides*, höher, *Bel. unisulcatus*, *Amm. Calypso*, *Amm. Thouarsensis*, *Amm. radians*, oben, *Bel. compressus*, *Amm. insignis*, *Amm. jurensis* und mehrere *Gastropoden*. Nach

OPPEL auf der Grenze des oberen Lias und Unteroolith, seinen drei Zonen *Posid. Bronnii, Amm. jurensis* und *Amm. torulosus* entsprechend, während MARCOU die aufliegenden Areschemergel noch zum Lias zieht. In dem schluchtartigen Graben von Pinperdu, N bei Salins.

MARCOU, Lettres, 1857; OPPEL, Juraf. 1858.

Pisciadellagranit v. RATH.

Weisser bis bläulich weisser *Orthoklas* in Zwillingen, weisser *Oligoklas*, *Quarz*, grosse und zahlreiche Blätter von silberweissem *Glimmer*, selten verwachsen mit tombakbraunem Glimmer, reich an eingewachsenen, oft zolldicken *Turmalinprismen*. Grosse Blöcke am Ausgang des Val di Campo am Bernina.

V. RATH, Ztsch. der d. g. Ges. IX, 1857.

Pisolith.

Erbsenstein. Der Ausdruck *Fer pisolithique* ist von jurassischen Geologen (GRESSLY, QUIQUEREZ, GREPPIN u. a.) oft zur Bezeichnung der Bohnerze gebraucht worden, statt *Fer pisiforme,* wie BRONGNIART, THIRRIA u. s. w. sie nennen.

Pistacitfels.

S. *Epidosit.*

Planorbisstufe OPPEL.

Psilonotusbank, im tiefsten Lias α QU.; unmittelbar über dem Bonebed. Blaue Kalkbank mit *Ammon. planorbis*, ein Fuss mächtig, in Verbindung mit den darüber liegenden dunkeln Thonen bei 7 Fuss mächtig. Ueber diesen folgt die Angulatusstufe. MÖSCH fand den *Amm. planorbis* zugleich mit *Amm. Bucklandi* in seinem untern Arietenkalk.

OPPEL, Juraf. 1858; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Plasnemergel. MARCOU.

Früher Marnes Vesuliennes genannt. Gelblich oder bläulich graue Mergel, nussgrosse Knauer von Kalk einschliessend, 3^{m} mächtig. Mit zahlreichen Fossilien: *Ostr. acuminata, O. Marshii, Rhynch. concinna,* viele *Myen, Holectypus depressus.* Ueber den Korallen des Fort St. André bei Salins, unter dem Citadellenkalk von Besançon, daher in das Niveau der Parkinsonischichten fallend. Plasne liegt etwas S von Poligny.

MARCOU, Lettres, 1857.

Plastischer Thon.

Töpferthon. Wasserhaltendes Thonerdesilicat. In trockenem Zustande grob- bis feinerdig, milde und zerreiblich, stark an der Zunge hängend, matt, grau, gelb, zuweilen blau, grün, braunroth. Leicht, bis 70 °/₀, Wasser einsaugend, und dann plastisch, dasselbe fest haltend und einen kleinen Rest erst in der Glühhitze fahren lassend. Beim Austrocknen sich zusammenziehend und in Stücke zerfallend. Häufig gemengt mit Carbonaten von Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul, mit Quarzsand, Glimmer, Kohle und anderen Stoffen. — Thonlager kommen von den ältesten bis in die jüngsten Ablagerungen vor und enthalten nicht selten, theils marine, theils Süsswasser- oder Landfossilien. Sie finden sich in oft bedeutender Mächtigkeit in allen Stufen der Lias-, Jura- und Kreidegruppe, im Jura, wie in den Alpen. Bei Paris bildet die *Argile plastique*, mit Süsswasser- oder brackischen Fossilien, die Grundlage des Calcaire grossier. In Italien gehört der Töpferthon, *Creta* oder *Mattajone*, der jüngern oder pliocenen Tertiärbildung an. In der Schweiz wird besonders der quaternäre Letten oder Thon der Gletscherablagerungen, sowohl als Töpferthon, als zu Ziegeln benutzt, so zu Steffisburg bei Thun, zu Romainmôtier und andern Orten.

Plattenkalk.

Als petrographische Bezeichnung in dickere oder dünnere Platten spaltender Kalksteine, hat der Ausdruck auf verschiedene Altersstufen Anwendung gefunden. Zunächst sind die *Oeninger Kalksteine* als Plattenkalke und nicht (wie bei Ebel) als Schiefer zu bezeichnen. Im schwäbischen und fränkischen Jura kennt man die Plattenkalke von Nusplingen, Solenhofen und Pappenheim, die dem Weissen Jura ς Quenst. angehören. Gümbel führt einen Plattenkalk im alpinen Keuper an, auf der obern Grenze des Hauptdolomits, Mösch beschreibt Plattenkalke als Einlagerungen des Aargauer Hauptmuschelkalks.

Plattenmolasse.

Bläulich graue, feinkörnige, in Platten von 1 bis 2 Decimeter Dicke, abgesonderte Molasse von beträchtlicher Festigkeit, so dass Platten von beliebiger Grösse gebrochen werden. Sie wird ausgebeutet in den vielen Steinbrüchen bei Staad, Rorschach, Herisau, die in der NW fallenden marinen Molasse liegen; ferner bei Luzern, in der Umgebung des Löwendenkmals, zu Wabern bei Bern und in andern Gegenden.

Pliocene Bildungen.

Obere Tertiärbildungen; Subapennin D'ORB. Neogene Bildungen HÖRNES z. Th. Mit mehr als 50 % lebender Species unter ihren fossilen Mollusken. Von LYELL noch weiter getheilt in ältere und jüngere Pliocene Bildungen. Den letzteren, die er auch *Pleistocene* nennt, da sie nur 5 bis 10 ausgestorbene Arten enthalten, ordnet er auch die erratische Bildung bei. Ebenso C. MAYER. Sein *Etage Astien* entspricht der Subapenninenbildung und der jüngsten Erhebung der schweizerischen Molasse; sein *Etage Saharien* den jüngsten marinen Ablagerungen in Süd-Italien und Sicilien und der erratischen Bildung in der Schweiz.

LYELL, Elem. ed. 1852; C. MAYER, tabl. 1868.

Polygene Conglomerate.

Conglomerate mit Geröllen mannigfaltiger Steinarten. Die schönsten Beispiele zeigt die *Nagelfluh*, besonders bei Thun, am Belpberg, im Emmenthal und in andern Gegenden.

Porphyr.

Felsitische, aphanitische, oder kleinkrystallinische, granitische, oder dioritische Grundmasse mit ausgesondertem Feldspath und oft auch Quarz, Augit, Hornblende und anderen Mineralien, theils krystallinisch begrenzt, theils in unregelmässigen Körnern. S. Felsitporphyr, Dioritporphyr, Granitporphyr, Quarzporphyr.

Porphyrit.

Braunrothe oder bläulich braune Grundmasse (*Eisenthon* WERNER), homogen erscheinendes Gemenge von *Feldspath*, vorzüglich *Oligoklas* und *Hornblende*, mit ausgesondertem *Oligoklas*, *Hornblendnadeln* und dunkeln *Glimmerblättchen*. Je nach dem Vorherrschen des einen oder andern Bestandtheils an Aphanitporphyr, Melaphyr, Dioritporphyr, Minette angrenzend. Am nächsten verwandt scheint die Steinart dem Mandelstein (s. d.) vom Griessbach, oberhalb Rougemont bei Saanen.

G. ROSE, Ztsch. d. d. Geol. G. XI, 1859; ZIRKEL, Petrog. 1866; STUDER, W. Alpen, 1834.

Porte-de-Francekalk.

Grosse Steinbrüche am westlichen Ausgang von Grenoble. Dichter, dunkelrauchgrauer Kalk von feinem Korn, mit *Belem. hastatus*, *Amm.*

canaliculatus, A. tortisulcatus, A. tenuilobatus, A. flexuosus, die tiefere Masse bildend. Früher als Oxfordkalk betrachtet, jetzt dem unteren Kimmeridge oder dem Weissen Jura γ gleich gestellt. Ueber demselben eine mächtige Bank mit vielen *Aptychus latus* und *lamellosus* und bald auch zahlreichen *Terebr. janitor (diphya).* Höher folgen hellere Bänke, sich lithographischem Kalk annähernd, mit Ammoniten, die mit denjenigen von Stramberg übereinstimmen und eine Neocomfacies tragen, und diese Bänke schliessen ab, nicht sowohl an der Porte-de-France, als bei dem NW von Grenoble liegenden Aizy, wie auch zu Lemenc, bei Chambery, mit einer *Korallenbreccie,* welche beinahe gleich viel jurassische und Neocomspecies enthält und die Grundlage des höher folgenden entschiedenen Neocom bildet. Die untere Masse dieses Neocoms wird bei Grenoble zu hydraulischem Kalk und Cement gebrochen, als ein schwarzer, sehr bituminöser, thoniger Kalk, dessen Fossilien mit denjenigen von Berrias (O von Les-Vans in Ardèche) übereinstimmen.

Lory, Dauph. 1860; — Bull. Soc. g. 1866; Pictet, Mel. paléont. IV, 1868.

Portlandkalk.

Die Steinart der Portland-Insel, aus welcher die wichtigsten Gebäude im südlichen England ausgeführt sind, ist ein weisser, oder gelblich hellgrauer, oolithischer, kreideartiger oder dichter Kalkstein, der Bänke von 5 bis 8 Fuss Dicke bildet, zwischen welche sich oft kieslige Lager eindrängen. Mehrere Bänke enthalten zahlreiche, meist nur als Steinkerne vorkommende Fossilien. Dunkelgraue thonige Sande mit Kieselknauern, der *Portlandsand,* trennen den Kalk von der unter ihm liegenden Kimmeridgestufe. — In den Umgebungen von Porrentruy beschreibt Thurmann den Portlandkalk als einen dichten, merglichten oder oolithischen Kalkstein, von verschiedenen hellen Farben, zuweilen gefleckt, in meist weniger als ein Meter dicke Lager abgesondert. Die Fossilien sind, besonders in den tiefern Bänken, ziemlich zahlreich. Die Mächtigkeit beträgt bei 20^{m}. Nach andern jurassischen Geologen sollen auch dolomitische Einlagerungen vorkommen.

Conybeare, Outlines of the Geol. of Engl.; Thurmann, Soulev. jur. M. de Strasb. 1832; Oppel, Juraf. 1858.

Portlandstufe.

Zuerst in England, als Mittlere und Hauptstufe des Ober-Ooliths bezeichnet; über ihr die Purbeckstufe, unter ihr die Stufe der Kimmeridgemergel, welche den Ober-Oolith nach unten abschliessen. Thurmann, der

den Purbeck in unserm Jura nicht kannte, bezeichnete den ganzen Ober-Jura als *Portlandgruppe* und ihren höhern Theil als *Portlandkalk*, den tiefern als *Kimmeridgemergel*. Später liess er die englischen Namen fallen, fügte dem Ober-Jura noch eine bisher mit dem Mittel-Jura vereinigte Stufe unten hinzu und unterschied im Ober-Jura, von oben nach unten: 1. die *Virgulienstufe*, 2. die *Pterocerienstufe*, 3. die *Astartienstufe*. Von Jaccard wurde die Benennung Virgulienstufe wieder vertauscht gegen Portlandstufe und die seither aufgefundene Purbeckstufe oben zugesetzt. Greppin setzt, nach dem Vorgang neuerer französischer Geologen, eine Portlandstufe zwischen die Virgulienstufe und den Purbeck hinein, der frühern Systematik von Thurmann sich wieder annähernd. (S. Kimmeridgien). — Die Mächtigkeit der Portlandstufe wird im Neuchâteler Jura von Desor und Gressly auf 125^m, im Berner Jura die von Greppin beschränkte auf 40^m geschätzt. Im Aargauer Jura und in den Alpen ist diese Stufe bis jetzt nicht nachgewiesen worden. Dass übrigens irgend eine dieser Stufen dem wahren englischen Portland entspreche, wird bezweifelt. In Betreff der Portlandstufe besonders hat Gressly seine verschiedenen Facies oder Typen entwickelt.

Gressly, Jura Sol. Schw. Dks. IV, 1840; Desor et Gressly, J. Neuch. 1859; Jaccard, J. Vaud. 1869; Greppin, J. Bern. 1870.

Posidonienschiefer Bronn.

Posidonomyenschiefer Oppel; Lias ε Qu.; Liasschiefer von Buch. — Hellgraue oder dunkle, braune bis schwarze, oft sehr bituminöse Schiefer, mit Einlagerungen von festen Stinksteinbänken; 3 bis 6^m mächtig, unter der Jurensisstufe, im obern Lias. Bezeichnend ist *Posidon. Bronnii*, die oft in grosser Zahl vorkommt; ausserdem *Fucoiden*, viele Arten *Ammoniten* und andere *Mollusken*.

Posidonomyenschiefer.

S. *Posidonienschiefer*. Die erstere Benennung wird auch auf andere Stufen angewandt. Von Oppel z. Th. auf die *Klausschichten* (s. d.), denen E. Favre auch eine an *Posid. alpina* Gras reiche Schichtenfolge am Moléson vergleicht. Von Oppel auch auf andere Schichten in den Alpen.

Oppel, Ztsch. d. d. g. G. 1863; E. Favre, Arch. B. U. 1870.

Poudingue.

S. *Conglomerat* und *Verrucano*. In der Geschichte der Geologie ist besonders das *Poudingue de Valorsine* durch Saussure bekannt geworden,

weil er in seinen verticalen Schichten den Beweis fand, dass horizontal abgelägerte Schichten später aufgerichtet worden seien. Es sind mannigfaltige Geröle von Quarz, Gneiss, Glimmerschiefer n. s. w., aber ohne Kalksteine und Thonschiefer, durch rothen Talk- oder Glimmerschiefer verkittet. Das Conglomerat steht in enger Verbindung mit der Anthracitbildung und dem Gneiss.

Saussure, Voy. § 690 u. f.; Favre, Savoie II, § 521.

Pötschenkalk.

Ueber dem alpinen Muschelkalk von Aussee im Salzkammergut liegen dünngeschichtete Kalksteine, mit *Rhynch. pedata* und anderen Muschelkalkpetrefacten, in den obersten Lagern mit *Halobia Lommelii*. Dann folgt eine bei 200 Fuss mächtige Dolomitmasse, die nach oben, in der Pötschenwand, W von Aussee, in den *Pötschenkalk* übergeht. Die unteren mächtigen Bänke von grauem, Hornstein führendem Kalk enthalten dünnere Zwischenlager von gelblichem, durch Glauconit grün geflecktem Dolomit, die obern Bänke, ebenfalls grauen Hornstein führend, sind knollig, mit welligen Schichtflächen. Petrefacten sind selten, doch fanden sich, in den untern Bänken, *Retzia trigonella*, nebst nicht sicher bestimmbaren *Ammoniten* und *Crinoidengliedern*. Ueber dem Pötschenkalk liegt, bei 100 Fuss mächtig, Partnach-Dolomit und über diesem die Salzlagerstätte.

Mojsisovics, Oberer Trias, Jb. d. RA. 1869.

Primärgebirge.

Paläozoisches System. Die Formationen zusammenfassend, welche die frühsten bis jetzt bekannten organischen Ueberreste enthalten, also zwischen dem Azoischen und Mesozoischen System liegen. Es zerfällt, von unten nach oben, in die *Laurentische, Cambrische, Silurische, Devonische, Steinkohlen-* und *Permische* Gruppen. Von allen diesen Gruppen sind nur die zwei letzten, die Steinkohlengruppe durch die Anthracitbildung, die Permische durch den wahrscheinlich dem Rothliegenden entsprechenden Verrucano, in der Schweiz nachgewiesen.

Primitivgebirge.

S. Urgebirge und Urgebirgsarten.

Protogin.

S. Alpengranit.

Psammite Haüy.

Grauwacke und Grauwackeschiefer, oder allgemeiner, die Sandsteine der palaiozoischen und azoischen Formationen bezeichnend, daher auch auf Anthracitsandstein und sandigen -Schiefer, auf die mit dem Verrucano verbundenen Sandsteine und Schiefer und auf die fossilleeren ältern Sandsteine und Sandsteinschiefer der Alpen anwendbar.

Psephite Brg.

Grosskörniger Sandstein oder Conglomerat. Besonders zur Bezeichnung des Rothliegenden oder Verrucano angewandt.

Pterocerenstufe.

Etage Pterocérien oder Strombien Thurmann. Zone der *Pterocera Oceani* Oppel. S. Kimmeridgestufe. — Thurmann theilt die Stufe noch weiter in ein *Epistrombien*, *Zone Strombienne* und ein *Hypostrombien*.

Oppel, Juraf. 1858; Thurmann et Etalon, Leth. Brunt. Schw. Dks. XVIII. 1861.

Puddingstein.

S. Poudingue.

Puntaigliasgestein.

Pontegliasgestein; Syenitgneiss vom Rath; Ponteljasgranit n. A. Zahlreiche bis 1 Zoll lange, aber schmale Zwillinge von weissem Orthoklas, in einem kleinkörnigen Gemenge von grauem Quarz, vorherrschendem schwarzem Glimmer und Hornblende. Vertical zerklüftet, eine hohe Fels stufe bildend, die von vielen Euritgängen durchsetzt wird. Im Hintergrund des Puntaigliastobels, oberhalb Trons, in der Gletscherregion bedeckt von mächtigen Kalkgebirgen. Nach vorn umschlossen von dunkeln Hornblendgesteinen, worin früher auf Magneteisen und Kupfererze Bergbau getrieben worden ist. Der Granit durchsetzt das Gebirge und kommt auch, nordöstlich, im Hintergrund des nach Brigels auslaufenden Frisalthales wieder zu Tage.

Purbeckstufe.

Terrain Dubisien Desor und Gressly; Marnes bleues Marcou. — Als oberste Stufe des Jurasystems kennt man auf der Halbinsel Purbeck, an der Südküste von England, eine Folge von Kalkstein- und Mergellagern

mit Süsswasser- und brackischen Fossilien. Nach übereinstimmenden Süsswasser-Fossilien entspricht dieser Stufe eine an mehreren Stellen des westlichen Jura entblösste, 20 bis 30^m mächtige Lagerfolge, die den Portlandkalk von der untersten Kreide trennt. Nach dem Vorkommen zu Villers-le-Lac am Doubs, W von Locle, beginnt die Stufe, unten, mit z. Th. sandigen und zelligen Dolomitbänken 17^m mächtig, früher noch dem Portland zugeordnet, dann folgen graue oder schwarze kohligte Mergel, welche Nester von Gyps und kleine Quarzkrystalle einschliessen, 3 bis 6^m mächtig, und nach oben sind denselben graue oder schwarze Kalkbänke von geringer Dicke eingelagert.

De Loriol et Jaccard, Villers-le-Lac, Mem. de Genève XVIII, 1865; Jaccard, Jura Neuch. 1869.

Pyroxengesteine,

Augitgesteine, Basalt, Dolerit, Diabas, Augitporphyr, sind der Schweiz fremd, finden sich indess in ihrer Nähe, am Kaiserstuhl, im Hegau, in Süd-Tirol, am Monte Baldo, in den Hügeln von Vicenza. Nicht selten dagegen ist *Diallag*, als Aussonderung im Serpentin und als Bestandtheil des Gabbro, in Bünden und im südlichen Wallis. Ein merkwürdiges Vorkommen von Augit (Sahlit) ist durch H. vom Rath in dem weissen Marmor von Valpellina nachgewiesen worden.

Gerlach, Süd-Wallis, 1871.

Quaderstein

nannte Rengger allgemein den obern weissen Jurakalk, ohne eine, zu seiner Zeit unmögliche Trennung in einzelne Altersstufen zu versuchen.

Rengger, Schw. Dksch. ält. Folge, 1829, I, p. 178.

Quartärbildungen.

Quaternärbildungen; Diluvium; Diluvialbildungen. Sie umfassen alle Ablagerungen zwischen der jüngsten Tertiärbildung und den Bildungen, die nur organische Ueberreste noch lebender Arten enthalten und sich gegenwärtig meist noch fortsetzen. In der Schweiz gilt als untere Grenze die jüngste Molasse, die *Oeningerstufe* und der *Dinotheriumsand* vom Bois-de-Raube im Berner Jura. Die schweizerischen Quartärbildungen enthalten also den älteren Kies (Alluvion ancienne), die erratische Bildung und den jüngern Kies. Oben schliessen sich an sie die noch sich fortsetzenden Ablagerungen von Kies, Sand, Dammerde, Torf etc. Zweifelhaft bleibt die sogenannte *löcherige Nagelfluh* vom Uetliberg bei

Zürich und in der Ostschweiz (s. Kieslager). Nach ihrer Steinart trägt sie einen quartären Charakter, nach ihrer Lage, auf den höchsten Bergrücken der Gegend, scheint sie älter zu sein, als die Entstehung der grossen Molassethäler.

Quartenschiefer Escher.

Hochrothe, glattflächige Schiefer, mit Säuren nicht aufbrausend, leicht spaltbar und, senkrecht auf die Schieferung, von sehr schmalen, mit Kalkspath oder Quarz angefüllten Klüften durchsetzt. Abwechselnd mit Bänken von weissem Quarzsandstein, der durch eingemengte rothe Quarzkörner zuweilen roth punktirt erscheint. Die obersten Schiefer sind grün. Diese Schiefer liegen bei Quarten, S vom Wallensee, unmittelbar auf dem Röthidolomit, in einer an 100 Fuss betragenden Mächtigkeit, und werden im Hintergrund der Flumser- und Murgthäler, vom Unter-Lias der Malabizschichten bedeckt. Es sind wohl dieselben Bunten Schiefer, die in den Zwischenbildungen (s. d.), wo der Lias ganz fehlt, unmittelbar unter dem Eisenoolith liegen.

Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Quarzfels.

S. Quarzit.

Quarzit.

Quarzfels, Verrucano z. Th. — Dichtes oder körniges Quarzgestein, weiss, hellgrau, zuweilen blassgelb, selten grün, roth; massig, plattenförmig bis schiefrig, als *Quarzschiefer*. Die Platten- und Schieferflächen nicht selten mit silberweissen oder gelben, getrennten, oder aneinander schliessenden Glimmerblättchen bedeckt, durch deren Zunahme ein Uebergang in *Glimmerschiefer* stattfindet. In den Alpen, als *Talkquarzit*, mit Talkgehalt, die weisen, grünen oder rothen Talkblättchen die Quarzkörner einwickelnd, ohne sich flächenartig anzuhäufen. Zuweilen sind auch einzelne rothe Quarzkörner beigemengt. Selten findet man (Valeria bei Sitten) Feldspathkrystalle ausgeschieden. Wahrscheinlich durch Verwitterung von Schwefelkiestheilchen zeigt sich das weisse Gestein zuweilen gelb gefleckt (Stufistein an der Jungfrau), zuweilen auch mit braunrother Kruste bedeckt (Lötschpass). — Von dem Glimmer führenden, in enger Verbindung mit Glimmerschiefer stehenden und mit ihm abwechselnden Quarzit unterscheidet sich der *Talkquarzit* auch durch sein geologisches Vorkommen. Er ist mächtig anstehend im Thal der Durance, von l'Argentière aufwärts bis nach der Maurienne

hin, in naher Verbindung mit der Anthracitbildung. Auf dieser liegt, bei l'Argentière, Verrucano, dann folgt, wohl über 100^{m} mächtig, Quarzit und über diesem, bis auf die Höhe des Gebirges, Kalkstein, den man dem Lias beiordnet. Auch in Savoien und im untern Wallis finden wir den Talkquarzit meist in der Nähe des Anthracits und nicht selten in Verbindung mit Verrucano. Die Anthracitzone, die von Morgex im Aostathal über den Grossen St. Bernhard nach dem Rhonethal fortsetzt, ist öfters von Quarzit bedeckt, und das Rhonethal aufwärts, lässt sich dieser, ohne Unterbrechung, stets über dem Anthracit liegend, bis in die Nähe des Simplon verfolgen. Mächtig entwickelt zeigt er sich im vordern Thale von Anniviers, weiss oder grün, mit Einlagerungen von Talkschiefer, und begleitet von Dolomit, Rauchwacke und Gyps. Der Quarzit ist hier stark zerklüftet, an seinem Fuss bilden sich, im Illgraben, stets frische Blockhalden. Schuttkegel von Quarzsand dehnen sich bis an die Rhone aus. — Die Steinart tritt auch ohne Verbindung mit Anthracit auf, meist von Rauchwacke, Gyps und buntem Schiefer begleitet. So in den Hügeln von Sitten, wo der Quarzit, mehrere hundert Meter mächtig, gangartig den Kalk durchsetzt. So auch in den Zwischenbildungen (s. d.) der granitischen Centralmassen, wo Quarzit, bunte Schiefer und dolomitischer Kalk in der Regel den Gneiss von dem Kalkgebirge rennen.

Ueber die stratigraphische Stellung dieser Talkquarzite sind die Ansichten getheilt. Einige setzen sie in nähere Verbindung mit der Steinkohlengruppe und sehen in ihnen, wie im Verrucano, Repräsentanten des Rothliegenden; Andere betrachten sie als Trias und erkennen darin den Buntsandstein oder Keupersandstein.

Lory, Dauph. 1860; Favre, Savoie, 1867; Gerlach, Penn. Alp. Schw. Dksch. 1869; Studer, G. d. S. 1853; — Hügel v. Sitten, in den Carlsruher Verh. 1859, p. 66.

Quarzporphyr.

Quarzführender Felsitporphyr; Rother Porphyr. — Grundmasse von Felsit, vorherrschend braunroth, fleischroth, ziegelroth, aber auch violett, grau, grün, selten weiss, mit ausgeschiedenen Körnern, oder Krystallen von grauem Quarz, blassrothem, gelblich weissem, selten hochrothem Orthoklas und glasigem Oligoklas. S. Felsitporphyr. Im südlichen Tessin in enger Verbindung mit Schwarzem Porphyr und Granit. Mächtig entwickelt in Süd-Tirol.

Quarzsandstein.

Dem Quarzit nahe stehend und in ihn übergehend. Quarzkörner durch kaum erkennbares kiesliges oder merglichtes Cement verkittet, sehr fest, oder leicht zerstörbar und in cubische Blöcke oder Sand zerfallend. Weiss, grau oder gelblich. — Wie der Quarzit als Bestandtheil der älteren alpinen Formationen auftritt, so zeigt sich der Quarzsandstein in den jüngern Formationen, als ein Glied vorzüglich der Secundär- und Tertiärgebirge. Dahin gehört zunächst der bei 100^{m} mächtige Quarzsandstein des Col du Bonhomme, blassgelb, Quarzgerölle einschliessend, rein kieslig. Nach etwas zweifelhaften Petrefacten (*Pecten*, *Cardita*) von Lory und Vallet als Infralias betrachtet, nach der Lage zwischen Gneiss und Jurakalk kaum verschieden von dem Quarzit der Zwischenbildungen. Dahin ferner der Quarzsandstein, der den östlichen Abhang des Salève bedeckt, in grosse Blöcke zerspalten und in weissen Quarzsand verwitternd. H. Favre, der früher geneigt war, denselben als der mittleren Kreide angehörend zu betrachten, vergleicht ihn jetzt der Hupererde (s. d.), während Andere ihn eher der Nummulitengruppe beiordnen wollen. In dieser zeigt allerdings der Quarzsandstein die grösste Entwicklung. In den südwestlichen Alpen, am Lac de Lauzanier, bei St. Bonnet, auf den Alpen Platet und Sales in Savoien erscheint constant eine oft mehrere hundert Meter mächtige Lagerfolge von Quarzsandstein dem Nummulitenkalk aufgesetzt und von Flysch bedeckt. In gleicher Lage finden wir diese Bildung in den nördlichen Schweizeralpen. Ihr gehört der *Hohgantsandstein* (s. d.) an. Am Pilatus unterscheidet Kaufmann zwei Stufen von Quarzsandstein: eine untere, 50 bis 70 Fuss mächtig, weiss mit Glauconitkörnchen, an der Aussenfläche hellbraun, selten kleine Nummuliten enthaltend und von Nummulitenkalk bedeckt, und eine obere, bis an 100^{m} mächtige, dem Nummulitenkalk aufgelagerte und von Flysch bedeckte. S. Pectinitenschiefer.

Lory, Bull. S. g. 1866; — Dauph. 1860; Favre, Savoie, 1867; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Quaternärbildungen.

S. Quartärbildungen.

Quintenkalk Escher.

Schwärzlich blauer, spröder, im Anschlagen glasartig klingender dichter Kalkstein, von muschligem Bruch. Ueberrest des frühern Hochgebirgskalks,

nach Abtrennung der durch Fossilien genauer bestimmten Stufen. Er liegt auf dem, als Birmensdorfer- oder untere Oxfordstufe erkannten Schiltkalk und wird bedeckt von Neocom-, Tithon- oder Aptychusschichten, kann also, bei seiner, oft mehr als 1000^m betragenden Mächtigkeit, alle oder einen Theil der dazwischen liegenden Stufen enthalten. Petrefacten sind selten und wenig bezeichnend: hier und da ein *Belem. hastatus*, ein zur Familie der *Plicatilis* gehörender *Ammonit*, oder ein *Aptychus*. Die obersten Schichten enthalten fussgrosse Hornsteinknauer und können den Wettingerschichten Mösch verglichen werden. Die Benennung bezieht sich auf das Dorf Quinten, am Nordufer des Wallensee's.

Bachmann, Bern. Mitth. 1863; Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Raiblerschichten.

Unterer Muschelkeuper Gümbel; Cardita-crenata-Schichten; Cassianerschichten z. Th.; Schichten von Gorno und Dossena. Bläulich graue Schiefer, fest, leicht spaltbar in grössere, ebene Tafeln, deren Flächen mit scharfen, dunkeln, sich kreuzenden Linien bedeckt sind, sehr arm an Petrefacten und, als *taube Schiefer* bezeichnet, bis 200^m mächtig. Ueber denselben, mit geringerer Mächtigkeit, bituminöse Kalkbänke, begleitet von Mergelschiefer, in grosser Zahl *Myophoria Kefersteini* und *Solen caudatus* enthaltend und speciell *Raiblerschichten* genannt. Unter den Tauben Schiefern, welche, nach Mojsisovics, den Cassianerschichten entsprechen, liegen Schiefer mit *Fischüberresten* und *Ammoniten*, und noch tiefer folgt der erzführende Kalk von Raibl. Ueber den Myophorienschiefern liegt *Megalodon* führender Dolomit, den Mojs. als Schlerndolomit betrachtet. In den lombardischen Alpen entsprechen den Raiblerschichten rothe oder graue Sandsteine und Mergel mit dunkelgrauen Schiefer- und Kalksteinen, in den nördlichen Alpen oolithische, dunkle, gelb verwitternde Mergelkalke, oder Rauchwacke und Gyps. Die Raiblerschichten wurden früher als ganz den Schichten von St. Cassian entsprechend betrachtet, und mehrere Fossilien sind allerdings beiden Stufen gemein.

V. Hauer, Gliedg. d. Trias, Jb. d. g. RA. 1853; — Sitzgsb. d. Ak. d. W. XXIV, 1857; Suess, Raibl. Jb. d. g. RA. 1867; Stur, Raibl. Jb. d. RA. 1868; Mojsisovics, ebendas. 1869.

Ralligsandstein.

Grüner, grauer und brauner, auch wohl rother, dünngeschichteter, meist sehr fester Sandstein mit aufbrausendem Mergelcement, die Schichtflächen oft mit braunen oder schwarzen Pflanzenresten bedeckt; mit Nestern

einer kleinkörnigen Breccie, welche weisse Quarz-, wenige rothe Feldspath-dunkle Kalksteinkörner und schwarze, pechartig glänzende Körner von Eisensilicat enthält. Von Kalkspathadern durchsetzt und begleitet von grauem, grünem und rothem Mergelschiefer. Die Steinart ist z. Th. von der festen, plattenförmigen Molasse am Nordrande der Alpen nicht verschieden, nähert sich aber auch dem Flyschsandsteine. Nach den Ueberresten von Pflanzen und den bei Ralligen vorkommenden Conchylien von brackischem Charakter, ist der Rolligsandstein, nach HEER und C. MAYER, als das älteste Glied der Molassebildung zu betrachten.

Zuerst beschrieben von Ralligen am Thunersee, wo er unter die vordere Kalkkette einfällt und durch abweichende Lagerung sich von der horizonal geschichteten, nördlich anstossenden Nagelfluh trennt. Später wurde der Ralligsandstein bei Broc an der Saane, und in den Tobeln der Vevaise bei Châtel-St. Denis gefunden. Zu ihm scheinen auch zu gehören die Rothe Molasse von La-Tour bei Vevey und die ihr gegenüber liegende Folge von Sandsteinen zwischen St. Gingolph und Bouveret; ferner, die Molasse von Bonneville, im Thal der Arve; östlich vom Thunersee, die Lagerfolge rother Mergel und fester Molassen mit Blattabdrücken und marinen Conchylien, die am Fuss des Pilatus bei Horw aufgeschlossen ist.

STUDER, Molasse, 1825; — Westl. A. 1834; — G. d. S. II. 1853; RÜTIMEYER, Schw. Dks. XI. 1850; HEER, Tert. Fl. III, 1859.

Raricostatuszone OPPEL.

Unterer Lias z. Th. Sinémurien D'ORB. z. Th. Thurnerithon QUENST. z. Th. Oberer Arietenkalk MÖSCH z. Th. Hellgraue, sandige Kalkbänke im Aargau, mit *Ammon. raricostatus* u. a.; rauchgraue oder bläulich graue Mergelkalke, Mergel und Thon, in anderen Theilen des Jura. Von andern Zonen des untern und mittlern Lias nicht scharf abzutrennen. Die Mächtigkeit beträgt jedenfalls nur wenige Meter. Nach OPPEL die oberste der 7 Zonen des untern Lias oder Sinémurien, über *Amm. oxynotus*, unter *Amm. Jamesoni*.

OPPEL, Jura, 1858; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Rauchwacke.

Rauchkalk, Zellenkalk; Zelliger oder cavernöser Dolomit; Cargneule. Feinkörniger, fester Dolomit, voll eckiger, seltener rundlicher Zellen, meist mit erdigem oder staubartigem Dolomitsand angefüllt und an den Wandungen mit drusigem Braunspath bedeckt. Aschgrau, gelblich grau, seltener

braun oder roth. Dickere Lager, oder groteske, bauchige, leicht mit Kalktuf zu verwechselnde Felsen bildend, auch wohl Höhlen enthaltend. Gewöhnlich ein Begleiter des Gypses in den Alpen, aber auch für sich als mächtiges Lager im krystallinischen Schiefergebirge, in den Zwischenbildungen (s. d.) und in den Kalkgebirgen. In dem erstern finden Uebergänge statt in dichten Dolomit und dolomitischen Kalk, im Kalkgebirge in dolomitische Kalkbreccie und dichten Kalk. Wie dem dolomitischen Kalk ist auch der Rauchwacke nicht selten *Kieselerde* beigemengt, theils in inniger Mengung, mit bedeutender Zunahme der Härte und Uebergang in *Kieseldolomit*, theils in Adern und Knauern. Ein bekanntes Beispiel der Einlagerung von Rauchwacke zwischen Gneiss und Glimmerschiefer ist die Rauchwackebank auf dem Matterjoch, die Saussure als Kalktuf beschrieben hat. Ein merkwürdiges Vorkommen von Rauchwacke in den Zwischenbildungen gewährt die Foullyalp, gegenüber Martigny. Uebergänge in Kalkbreccien und dichten Kalk sind nicht selten im mittleren Simmenthal und am Rüblihorn bei Saanen. Ausscheidungen und Bänke von *Feuerstein* und *Chalcedon* kommen, nach Mösch, in der Rauchwacke des Muschelkalks im nördlichen Aargauer Jura vor. Eine in Quarzit übergehende Rauchwacke beschreibt Theobald (Bünden I. p. 40). Zu mächtigen Gebirgen aufgethürmt und in Verbindung mit räthselhaften Conglomeraten erscheint die Rauchwacke auf beiden Thalseiten von Schams in Bünden (Geol. d. S. I. 408).

Rauracien.

Etage Rauracien. Die Benennung sollte den mehr eine Facies, als eine Altersstufe bezeichnenden Namen Coralrag oder Etage Corallien verdrängen und wurde von Gressly, Greppin u. a. benutzt, hat jedoch nicht gegriffen.

Recoarokalk Stur.

Rauchgrauer Kalk. Verkieselt z. Th., mit zahlreicher Brachiopodenfauna, bezeichnet durch *Rhynch. decurtata*. Dem Werfenerschiefer aufgelagert und von Stur dem *Schaumkalk* oder obersten Wellenkalk gleichgesetzt.

Stur, Jb. d. RA. 1865. Verh. p. 247.

Reichenhallerkalk.

Plattenförmige, schwarze, von Spathadern durchsetzte, merglichte Kalksteine, die Schichtflächen uneben, mit pechschwarzem Thonbeschlag überzogen. Häufig kommen auch Gypsadern, seltener bunte Salzäderchen

vor. Im Liegenden und Hangenden wird der Kalk begleitet von rothen Mergeln, mit denen sich auch rothe oder grünlich graue Sandsteine verbinden. Die Reichenhallerkalke bedecken die Salzlagerstätten des österreichischen Salzkammerguts und auf ihnen liegen, mit grösserer Mächtigkeit und reicher an Petrefacten, die Zlambacherschichten. Die wenigen Petrefacten, die in dem Reichenhallerkalk gefunden wurden, scheinen neuen Arten anzugehören.

Mojsisovics, Obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Reiflingerkalk.

S. Gösslingerschichten.

Reingrabnerschiefer Hertle.

Dunkelgraue bis schwarze, oder lichtbraune und grünlich graue Mergelschiefer, mit *Halobia Haueri*, *Posidonomyen* und *Ammon. floridus*, welche die Grundlage des Lunzersandsteins bilden, oder seiner untern Masse eingelagert sind. Im Reingraben bei Rohr, am Ursprung der Schwarzau in Oesterreich. Stur setzt dieselben gleich den schwarzen Mergeln und schiefrigen Sandsteinen über den Wengerschichten im St. Cassiangebiet.

Hertle, Lilienfeld, Jb. d. RA. XV, 1865; Stur, S. Cassian, Jb. d. RA. 1868.

Retinit.

S. Pechstein.

Rhätische Gruppe Gümbel.

Es wird diese, in den nördlichen und südlichen Ostalpen in grosser Bedeutung auftretende Lagerfolge, bald mehr, bald weniger ausgedehnt. Charakteristisches Hauptglied bleibt immer die Stufe der *Kössener-* oder *Contortaschichten* (s. d.). Diese betrachtet Gümbel aber nur als unteres Glied seiner rhätischen Stufe, den *Dachstein-* oder *Megaloduskalk* als das obere Glied. Mojsisovics dagegen trennt die rhätische Stufe vom Dachsteinkalk und stellt diesen unter jene. Ebenso gehen die Ansichten auseinander in Bezug auf die Infraliasschichten. Zuweilen werden auch diese noch der rhätischen Stufe angeschlossen, während sie gewöhnlich als tiefstes Glied des Lias gelten.

Gümbel, Bair. Alp. 1861; Mojsisovics, Jb. d. g. RA. 1869.

Rhodanien.

Etage Rhodanien Renevier; Aptien inférieur; Couche à Orbitolites. Oben blaurothe und gelbe Mergel mit *Rostell. Robinaldina*, *Trigon. aliformis*, *Janira 5 cost.*, *Toxast. oblongus*, dann gelber Sandstein, fast nur aus *Orbit. lenticularis* bestehend, unten grünlich graue, harte und weichere Sandsteine, mit eingelagerten gelben Kalkbänken, arm an Fossilien. Das Ganze, an der Perte-du-Rhône, 15^m mächtig. Die Stufe liegt zwischen dem Urgonien und Aptien. — Am Pilatus und an andern Stellen der Alpen ist aber die Orbitolitenstufe, als dunkle Kalkbank und sandiger Schiefer, mit rauher, gelblich brauner Verwitterungsfläche, im Urgonien eingeschlossen, der über ihr zuweilen noch bis 50^m mächtig aufgelagert ist. Eine Trennung der Orbitolitenschicht und ihre Feststellung als selbstständige Stufe ist daher kaum begründet.

Renevier, Perte du Rh. Schw. Dksch. XIV. p. 20; — Bull. Soc. g. 1854; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Riesenoolith.

S. *Rogenstein*.

Rissoakalk Gümbel.

Plattenkalk. Thoniger und dolomitischer, bituminöser Kalkstein, hell- bis schwärzlich grau, dicht mit flachmuschligem Bruch, im Anschlagen klingend, in Platten abgesondert bis schiefrig. Als Fossilien Steinkerne kleiner Schneckchen, die Gümbel als *Rissoen* betrachtet und als *Rissoa alpina* bezeichnet hat. Der Rissoenkalk bildet in den Bairischen Alpen die oberste Stufe des Hauptdolomits, die Grundlage der Rhätischen Gruppe.

Gümbel, Bair. A. 1861.

Rivagranit Theobald.

Kleinkörniges Gemenge von weissem *Feldspath* und licht graulich weissem *Quarz*, in welchem sich Krystalle, wahrscheinlich Orthoklas, wenige Millimeter gross, durch ihren Perlmutterglanz bemerkbar machen. Schwarze und silberweisse, sehr kleine *Glimmerblättchen* sind sparsam vertheilt, die weisse Farbe daher stark vorherrschend. In mehreren Steinbrüchen, zwischen Riva und Chiavenna, eifrig abgebaut und weithin in die Lombardei verführt. Enge verflochten mit dem dunkeln Hornblend- und Chloritgestein, das von Chiavenna bis Prado allein herrscht, von Prado an aber von diesem Granit durchzogen wird, der auch selbständig

in grössern Massen auftritt. Im Coderathal erscheint derselbe Granit auch mit stark gekrümmter Gneissstructur, ohne Trennung von dem massigen Gestein. Er tritt hier auch dem Coderagranit (s. d.) nahe und scheint gangartig in denselben einzudringen.

STUDER, G. d. S. I, 285; THEOBALD, Bünden II, 1866.

Roche de Corne SAUSS.

S. Pierre de Corne unter Corne.

Rochepourriekalk und -eisen MARCOU.

Der Kalk, früher *Calcaire Lædonien* genannt, ist gelblich grau, zuweilen mit blauen Flecken, dicht mit eingeschlossenen und mit der Grundmasse verwachsenen kleinen Oolithkörnern. Einzelne Schichten sind lumachellartig durch eine Menge von Crinoidentheilen. Bestimmbare Fossilien fehlen. Die Mächtigkeit beträgt 18^m. Unter diesem Kalk und mit Kalkbänken abwechselnd liegt braunrother Eisenoolith, 10^m mächtig, mit zahlreichen Fossilien: *Naut. lineatus*, *Ammon. Murchisonæ*, *Ammon. Humphriesianus*, *Ammon. opalinus*, *Lima proboscidea*, *Tereb. perovalis*, *T. globata* u. s. w. Die Rochepourrie liegt bei Salins, hinter dem Fort Belin. — Der tiefere Theil und vielleicht das Ganze dieser Stufe fällt in das Niveau der Murchisonæschichten des Unteren Ooliths oder Bajocien.

MARCOU, Lettres, 1857.

Roflagneiss.

Krystallinisch flasriges Gemenge von vorherrschend graulich grünem, Chlorit ähnlichem Glimmer mit weissen Streifen und Linsen, aus denen sich kleinere und grössere Körner von grauem glasigem Quarz aussondern, deren Hauptmasse aber ein feinkörniges Gemenge von Quarz und Feldspath ist. Diese, dem Arollagneiss (s. d.) ähnliche Steinart, die im Hintergrund von Schams, sowohl nach Ferrera, als nach dem Splügen hin, eine grosse Verbreitung hat, geht in der Roflaschlucht über in

Roflaporphyr.

Verwachsen körnige, grünlich graue Grundmasse, mit sehr zurücktretender Neigung zum Flasrigen. Glimmer, oder ein anderer blättriger Bestandtheil ist nicht deutlich erkennbar, dagegen Körner von glasigem

Quarz und weissem, unregelmässig, z. Th. rundlich begrenztem, triklinem Feldspath.

v. BUCH, Splügenreise, Mag. nf. Fr. III, 1809; STUDER, G. d. S. 1853.

Rogenstein.

Oolith, Kalkstein, der kuglige, in der Regel concentrisch schalige, seltener dichte Körner von Kalk einschliesst, oder, bis auf ein kaum erkennbares Cement, aus denselbcn zusammengesetzt ist. Im Kern der Körner findet sich oft ein Sandkorn, oder das Bruchstück eines Fossils. Die Grösse der Körner ist gewöhnlich die eines Stecknadelknopfs, zuweilen nur von der Grösse von Mohnsamen, selten (Nantua, Dijon) bis über 1 Zoll im Durchmesser. Aus V. di Scalve und V. Brembana führt ESCHER, als *Riesenoolithe*, Rogensteine an, deren Körner mehrere Zoll Durchmesser haben. Die Farbe ist die der herrschenden Kalkbildung, braun oder roth im untern Jura, grau oder weiss im obern Jura, gelb im Neocom von Neuchâtel, dunkelgrau bis schwarz in den Alpen. Der Rogenstein ist meist in dickere Bänke abgesondert und häufig im schweizerischen und französischen Jura, dagegen selten in den Alpen (Clus bei Boltigen; zwischen Bex und St. Maurice).

ZIRKEL, Petrog. I, 1866; ESCHER, Leonh. Jb. 1846, p. 440.

Rossfeldschichten.

Neocom von Rossfeldalp, zwischen Berchtesgaden und Hallein. Auf bunten Juraschichten, graulich und grünlich schwarze, äusserlich rostbraune Schiefer, dann dickere Bänke von grünem Sandstein, worin *Crioceras* vorkommen, hierauf wieder Flysch ähnlicher Schiefer, mit zahlreichen *Fucoiden*, und grobkörniger Sandstein mit Hornsteinstreifen. Höher folgen hell gelblich graue merglichte Kalksteine, dünn geschichtet, mit zahlreichen *Aptychus (Schrammbacherschichten, Aptychenschiefer)*, und über diesen dunkle sandige Kalksteine, die vorzüglich reich sind an mannigfaltigen Fossilien der alpinen Neocomfacies, wie wir sie in Appenzell, im Justithal am Thunersee, in Savoien und in Süd-Frankreich kennen.

LIPOLD, Jb. d. g. RA. 1854; GÜMBEL, B. Alpen, 1861.

Röth

heissen bei Fulda die bunten Mergel zwischen dem Buntsandstein und dem Muschelkalk.

GUTBERLET, Leonh. Jb. 1847.

Rother Porphyr.

S. Felsitporphyr und Quarzporphyr.

Röthidolomit.

Röthikalk Escher. Dolomitischer Kalk Studer. Dicht und härter als Kalk, mit unvollkommen muschligem Bruch; an der äussern Verwitterungsfläche mit staub- oder sandartigem, vorherrschend schwefelgelbem, aber auch graulich weissem, braunem oder ziegelrothem Anflug, in frischem Bruch aschgrau, gelblich oder bläulich grau; z. Th. in 2 Fuss dicke Schichten abgesondert, deutlicher zuweilen von verticalen Klüften durchsetzt, an welchen die Kanten sich abrunden, so dass die Bank wie aus Blöcken zu bestehen scheint. Nach den Analysen von Stockar ist die Steinart ein normaler Dolomit, mit schwankendem Eisenspath- und Kieselerde-Gehalt. Die sandige und gelbliche Aussenfläche scheint von der Blosslegung feiner Quarzkörner und der Zersetzung des Eisenspaths herzurühren. Sparsam sind auch dünne Streifen von Quarz eingewachsen und in den untern Lagern wird der Kieselerdegehalt so beträchtlich, dass der Stein am Stahl Funken gibt. Auch feine Adern von Braunspath durchziehen ihn zuweilen nach allen Richtungen. Wo er, in der Höhe, an die Quartenschiefer angrenzt, sind ihm auch Streifen dieser rothen Schiefer eingelagert. An mehreren Stellen geht die Steinart über in Rauchwacke. Von organischen Ueberresten hat man nie eine Spur darin gefunden. — Der Röthidolomit bildet am NO Fuss des Tödi, auf der Röthi, eine breite, N abfallende Felsfläche, zwischen der oberen Sandalp und der Bifertenalp. In der Zone der Zwischenbildungen (s. d.) welche, an der Nordseite der Finsteraarhornmasse, vom Leukerbad bis über den Tödi hinaus, den Gneiss vom Kalkgebirge trennen, liegt er, zuweilen 200 Fuss mächtig, wie das Kalkgebirge N fallend, entweder auf den Schichtenköpfen der verticalen oder steil S fallenden Gneissstraten, oder auf der zwischen ihm und dem Gneiss liegenden, ebenfalls N fallenden wenige Fuss mächtigen Arkose. In gleicher Lage hat Dausse diesen Dolomit, wie an den Gneiss angeschmolzen, auf den Rousses in Dauphiné gefunden. Es beschränkt sich indess das Vorkommen dieses Dolomits, so wenig als das der damit verbundenen Rauchwacke, nicht auf die Zwischenbildungen. Man findet ihn, in Glarus und Bünden, häufig als Begleiter des Verrucano, der Bunten Schiefer oder der krystallinischen Steinarten. — An mehreren Stellen, unter anderm zu Unterterzen am Wallensee, wird der Stein vortheilhaft

zu Wetterkalk benutzt, die feinsten Abänderungen auch als Unterlage der Metallzapfen bei Radwerken.

LUSSER, Schw. Dks. 1829; STUDER, Leonh. Zts. 1827; — Davos u. MB. schw. Dks. 1837—1839; DAUSSE, M. Soc. Géol. II. 1837; ESCHER, schriftl. Mitth. 1871.

Röthikalk.

S. Röthidolomit.

Rothliegendes.

Durch Eisenoxyd gefärbtes Conglomerat kopf- bis nussgrosser Gerölle von Quarz, Kieselschiefer, Thonschiefer, Grauwacke, Gneiss, Granit und Porphyr, mehr oder weniger fest verkittet durch rothen Thon oder sandigen Letten. Zuweilen sind die Bruchstücke eckigt, und das Conglomerat erscheint als Breccie. Die meist deutlichen Schichten sind oft von bedeutender Dicke, grosskörnige wechseln mit kleinkörnigen oder mit Schichten des Cements. Als Einlagerungen erscheinen auch wenig mächtige rothe, graue oder schwarze, oft dolomitische Kalksteine, ferner Brandschiefer und Steinkohlen. Organische Ueberreste sind selten. Im Conglomerat kommen verkieselte *Baumstämme*, im Schieferthon und Sandstein *Landpflanzen*, im Brandschiefer und Kalkstein *Fische* vor. Die Geschlechter der Pflanzen und selbst einzelne Species stimmen mit denjenigen der oberen Steinkohlenflora überein. — Das Rothliegende ist mächtig entwickelt in Thüringen und am Harz und steht daselbst in naher Verbindung mit dem rothen Porphyr. Seine Mächtigkeit steigt an einigen Stellen auf mehrere hundert Meter, sinkt aber an andern auf wenige Meter, oder es fällt ganz aus. Wo es vorkommt, bildet es die Decke der Steinkohlengruppe. Auf ihm liegt, kaum einige Meter stark, das Weiss- oder Grauliegende, ein grauer Quarzsandstein; dann folgt, wenige Fuss mächtig, aber in grosser Erstreckung anhaltend, der Kupferschiefer, schwarz, sehr bituminös, mit Fischabdrücken und reich an Kupfererzen, und die obere Masse bildet der Zechstein, oder ältere Flötzkalk, der mit dem Rothliegenden zur Dyas- oder Permischen Gruppe vereinigt wird. — Im Schwarzwald will man zuweilen in den Conglomeraten, welche die Grundlage des Buntsandsteins bilden, das Rothliegende wiederfinden. In den Alpen glaubte bereits VON BUCH es in dem Conglomerat oder Verrucano von Glarus zu erkennen und die neuern Untersuchungen von SUESS in den lombardisch-venetianischen Alpen geben dieser Ansicht eine feste Grundlage. S. *Verrucano*.

Rothomagien.

Etage R. S. Oenomanien.

Rougelaves.

Hellbraune, sandige Kalkbänke, bei 10ᵐ mächtig, mit *Pholad. Protei*, *Ph. hortulana*, *Trichites Saussuri* u. a.; von THURMANN als unterer Pterocerenkalk bezeichnet. Bei Porrentruy unter der Titelbenennung bekannt.

THURMANN, Bern. Mitth. 1852; TH. et ETALLON, Schw. Dks. XVIII, 1861.

Rudistenkalk.

Caprotinenkalk; Schrattenkalk; Hieroglyphenkalk; Neocomien supér. S. Urgonien.

Rupellien DUMONT.

Bei Rupelmonde an der Rupel in Belgien. Dunkelgrauer Thon mit Nieren oder Septarien von thonigem Kalkstein, bis 30ᵐ mächtig. Häufig darin sind *Leda Deshayesiana*, *Corbula pisum*, *Fusus multisulcatus*, *Pleurot. Selysii*. — Die Stufe entspricht, als mittlere der oligocenen Gruppe, dem norddeutschen Septarienthon, fehlt aber im Mainzerbecken und daher wohl auch in der Schweiz. Ueber ihr liegt, in Belgien, das Syst. Bolderien, unter ihr das Syst. Tongrien.

DUMONT, Mém. geol. sur la P. de Liège, 1832; LYELL, Quart. J. Geol. S. VIII, 1852; — Elem. of G. 6.

Saharien.

Etage S. Saharastufe. Nach C. MAYER die jüngste Stufe des Tertiärgebirges, entsprechend der alpinen Eiszeit, dem Gletscherschutt und dem geschichteten Kies. Nach gewöhnlicher Auffassung als Quartärbildung betrachtet.

Salese.

Rothes Conglomerat; Verrucano. Geschiebe von Quarz, Glimmerschiefer, Porphyr, verkittet durch ein thoniges, eisenschüssiges Cement. In Val Trompia, dem Glimmerschiefer, *Leguigno*, aufgelagert, bedeckt von *Servino* (s. d.)

BROCCHI, Min. di Ferro, 1807, II, p. 268.

Salinskalk und -mergel MARCOU.

Früher als Portland bezeichnet. Hellgraue dichte Kalksteine, in den obersten Schichten dolomitisch, 35ᵐ mächtig. Als Fossilien: *Sphærodus*

gigas, *Pycnodus gigas*, *Nerin. salinensis*, *N. subpyramidalis*, *N. Erato*, *N. trinodosa*, *Natica Marcousana*. Unter dem Kalk 3ᵐ Mergel, gelblich grau, weiss gefleckt, *Exogyra virgula*, *Trig. concentrica*, *Pholad. multicostata*, *Ph. angulosa* und andere Myen. Typische Vorkommen sind Aiglepierre bei Salins, Morre bei Besançon, Courtedoux und Alle bei Porrentruy. Nach Oppel entspricht der Portland des Jura seiner Zone der *Trigonia gibbosa*.

Marcou, Lettres, 1857; Oppel, Juraf. 1858; Greppin, Bern. Jura, 1870.

Saltriokalk.

Pietra di Saltrio. Aschgrauer bis schwarzer, auf Ablosungen und Klüften tief einwärts gelber Kalk, dicht mit muschligem Bruch, in dünne, vielleicht zur Lithographie taugliche, bis 1ᵐ dicke Platten abgesondert; die Fossilien sind weniger zahlreich, als in dem nahe liegenden Arzo und fehlen oft ganz; während hier die Brachiopoden vorherrschen, enthält Saltrio Cephalopoden, die, in der Mehrzahl, dem untern Lias angehören. Der Stein wird seit alter Zeit bei Saltrio, westlich von Arzo und Mendrisio, nahe an der Schweizergrenze, in ausgedehnten Steinbrüchen, sowohl zu Bausteinen, als zu Marmorarbeiten ausgebeutet. Ueber ihm liegt der Ammonitico-rosso.

Lavizzari, rocce, 1849; Stoppani, Studii, 1857.

Saluvergestein Studer.

Graulich grüne, zuweilen rothe beinahe matte Grundmasse, wenig über Kalkspathhärte, zu schwarzem Glas schmelzbar, unvollkommen blättrig, mit eingewachsenen Körnern und Krystallen von Quarz, rothem Jaspis, weissem Feldspath, übergehend in grobkörnigen Sandstein und Conglomerat. Saluver heisst der Hintergrund des Celerinathales in Ober-Engadin. Auf unserer Karte von Mittelbünden ist das Saluvergestein zum *Grünen Schiefer*, auf derjenigen von Theobald zum *Verrucano* gezogen worden.

Escher und Studer, Mittelbünden, Schw. Dksch. III, p. 137; Theobald, Bünden II, 1866.

Salzthon.

Dunkelgrauer, mit *Steinsalz* impregnirter Thon. Das Salz ist, theils in feinen Körnchen beigemengt, theils in Adern und Nestern. Häufig auch sind Adern von *Fasergyps* und Streifen oder Nester von *Anhydrit*. Der

Salzthon, mit Anhydrit und Gyps, ist die Lagerstätte des Steinsalzes im Muschelkalk von Schweizerhall und Rheinfelden; er ist ferner der vorherrschende Bestandtheil des *Haselgebirges* der Salzwerke in den Ostalpen. Bei Bex kommt das Steinsalz vorherrschend als Adern und Gänge im Anhydrit vor.

Sandschiefer Theobald.

Eine Abänderung des Bündnerschiefers. Quarzkörnchen durch kalkigen Thon verkittet, mit vielen Glimmer- und Talkblättchen und gelben Körnchen von Eisenhydrat. Wenn die schiefrige Structur sich verliert, geht die Felsart in grauen Sandstein über. Selten sind Conglomeratbänke eingelagert. Dagegen nimmt zuweilen der Glimmer so überhand, dass man kystallinischen Glimmerschiefer zu sehen glaubt.

Theobald, Bünden I, 1864.

Sandstein.

Durch ein Cement mehr oder weniger fest verkittete Körner. Das Cement ist kieslig, thonig, merglicht, oder kalkig, selten vorherrschend, oft kaum erkennbar. Die Körner bestehen gewöhnlich aus Quarz, oft mit beigemengtem Glimmer (s. *Quarzsandstein*), seltener mit Feldspath- oder Kaolintheilen (s. *Arkose*). Auch Körner von Kieselschiefer, rothem Jaspis und anderen harten Steinarten kommen vor. Einige Sandsteine enthalten mehr oder weniger Glauconitkörner (s. *Grünsand*). Die Körner sind eckige Trümmer zerstörter Felsarten, seltener zeigen die Quarzkörner krystallinische Formen. Die Grösse der Körner steigt von äusserster Feinheit bis zu Erbsengrösse: grob- und grosskörnige Sandsteine bilden den Uebergang in Breccien und Conglomerate. — Die Farbe der Sandsteine wird in der Regel bestimmt durch das Cement. Quarzsandsteine mit Kieselcement sind weiss, hellgrau, oder, mit Beimengung von etwas Brauneisen, gelblich, Sandsteine mit Mergel- oder Kalkcement hell- bis dunkelgrau, mit bituminösem oder kohligtem Thoncement braun bis schwarz, mit durch Eisen gefärbtem Mergel- oder Thoncement grünlich- oder bläulich grau (s. *Molasse*), grün oder roth (s. *Buntsandstein*). Der Glauconit führende Sandstein ist grün bis grünlich schwarz. — Die Schweiz enthält Sandsteine in beinahe allen vorkommenden Altersstufen. Sehr beschränkt zeigt er sich nur in der Jura- und Kreidegruppe, sowohl in den Alpen als im Jura. In der Steinkohlengruppe kennen wir den *Anthracitsandstein*, im Verrucano den rothen, grünen oder grauen Sandsteinschiefer oder *Servino*,

in der Trias den *Buntsandstein* und *Keupersandstein,* im Jura den *Liassandstein*, in der Kreide den *Grünsand*, in der Eocengruppe den *Nummulitensandstein*, *Hohgantsandstein*, *Flyschsandstein*, in der Miocengruppe die *Molasse,* in der Quartärzeit die der Molasse ähnlichen Sandsteinbänke und -streifen, die dem geschichteten *Kies* eingelagert sind.

Sasso morto.

Pietra morta. Mürbes, abgestorbenes Gestein. Bezeichnet den zum Bauen untauglichen Macigno, im Gegensatz zur Pietra forte.

TARGIONI, Reisen, 1787.

Sauzeizone OPPEL.

Sowerbyischichten MÖSCH. — Dunkle Thone und Mergel mit eingelagerten Kalkbänken. Von geringer, im Aargau nur $1^1/_2$ Fuss betragender Mächtigkeit, bezeichnet durch *Amm. Sausei*, *A. Sowerbyi*, *A. Brocchii* u. a. Fossilien. In der Grundlage der Humphriesianusschichten und dieselben trennend von den Murchisonæschichten des Braunen Jura oder Bajocien. — WAAGEN, dem man eine fleissige Monographie dieser Schichten verdankt, trennt noch die Sowerbyizone, als untere, von der darüber liegenden Sauzeizone.

WAAGEN, Zone des Amm. Sowerbyi, in BENECKE's Beitr. 1867.

Scaglia.

Rother, grüner, weisser dichter Kalk, mit muschligem Bruch, dünn geschichtet bis plattenförmig, mit verschieden farbigen Feuersteinknauern. In den Vicentinischen Voralpen bei den Steinbrechern übliche Benennung und sowohl auf eine untere Scaglia, den rothen Ammonitenkalk (s. d.), als auf eine obere, die vom Nummulitenkalk bedeckt wird, angewandt. Diese obere Scaglia enthält die charakteristischen Fossilien der oberen weissen Kreide, *Jnocer. Cuvieri, Ananch. ovata* u. a. und der Ausdruck Scaglia ist daher, stratigraphisch, zur Bezeichnung dieser Stufe angenommen und auch auf andere, ihr angehörende Steinarten ausgedehnt worden, auf welche die ursprüngliche Bedeutung desselben nicht passt.

MARASCHINI, Vicent. 1824, p. 118; DE ZIGNO, Bull. Soc. géol. II, IV, VII: D'ARCHIAC, hist. V, 1853.

Schalstein.

Grüne, graue, zuweilen rothe, kalkige feste Thonmasse, welche Trümmer von schwarzem und grünem Thonschiefer, Kalkspath und Feldspath

einschliesst. Mehr oder weniger schiefrig, bis dick geschichtet. Uebergehend in Breccien und Conglomerate, durch Entwicklung von Feldspathkrystallen porphyrartig, durch Auswitterung der Kalkkörner mandelsteinförmig. — Vorzüglich bekannt in Nassau, enge verbunden mit dem dortigen Thonschiefer- und Grauwackegebirge. — Zu Vergleichungen einladend mit den *Grünen Schiefern* der Alpen und desshalb hier aufgenommen.

SANDBERGER, Nassau, 1847; ZIRKEL, Petrogr. II, 1866.

Schambelenschichen HEER.

Planorbis- und Angulatuszone OPPEL. Grès infraliasique. Grès de Hettange TERQ.; Insectenmergel MÖSCH. Bräunlich schwarze Mergelschiefer, an der Luft zerfallend, mit eingelagerten, nur wenige Zoll dicken, festeren, z. Th. sandigen Kalklagern. In der Schambelen, an der Reuss, unterhalb Mülligen im Aargau, 9,5^{m} mächtig. Mit marinen Fossilien, *Amm. planorbis*, *Amm. angulatus*, *Amm. longipontinus*, *Seeigeln*, *Pentacriniten*, *Krebsen* und *Fischen*; auch vielen *Land-* und *Süsswasserinsecten* und *Farrenkräutern*. Diese unterste Liasstufe ist von MÖSCH noch an andern Stellen im Aargau nachgewiesen worden. MARCOU bezeichnet mit derselben Benennung auch eine 1,5^{m} mächtige Stufe von gelblich grauem, sandigem Kalkstein, mit den charakteristischen Ammoniten und Cardinien, bei den Gypsgruben von Boisset bei Salins.

HEER, Urwelt, 1865; MÖSCH, Aarg. J. 1867; MARCOU, Lettres, 1857; OPPEL, Juraf. 1858.

Schieferkohle.

Uebliche Benennung der diluvialen *Braunkohle* (s. d.) von Utznach, Mörschwyl u. s. w.

Schildschichten ESCHER.

Zone des *Amm. Arolicus* OPPEL und BACHMANN; Birmensdorferschichten MÖSCH. Hell- bis dunkelgraue auch gelbe Kalkschichten, mit Neigung zum Schiefrigen, die Schichtflächen sind häufig wellenförmig und mit Mergelblättern belegt, die Schichten selbst wie aus zusammengewachsenen Knollen gebildet. Die Mächtigkeit mag 5 bis 15^{m} betragen. Fossilien sind ziemlich zahlreich und bezeichnen die Stufe als untern Oxford, übereinstimmend mit den Birmensdorferschichten des Jura. BACHMANN führt vom Schild, einen Gipfel O gegenüber Glarus, an: *Bel. hastatus*, *Bel. Sauvanausi*, *Amm. Arolicus*, *Apt. lamellosus*; MÖSCH vom Glärnisch *Amm. tortisulcatus*, *Amm. trimarginatus*, *Amm. Erato*, *Amm. plicatilis*,

Rhynch. Arolica u. a. Die Stufe bildet die Grundlage des Hochgebirgskalks und zeigt sich auch oberhalb Wallenstadt, am Faulen, W vom Glärnisch, und wird sich wohl noch in andern Gegenden unserer Alpen auffinden lassen.

Bachmann, Glarus, Bern. Mitth. 1863; Mösch, Aarg. J. 1867; Escher, schftl. Mitth. 1871.

Schilfsandstein.

Keupersandstein, Bausandstein von Stuttgart. — Feinkörniger gelblich grauer Sandstein mit Thoncement, in der Höhe braunroth oder gefleckt und voll Eisengallen. Deutlich geschichtet, in 2 Fuss mächtigen Schichten, bis plattenförmig. Reich an *Equiseten*, *Calamiten* u. a. Pflanzen, Mollusken fehlen, dagegen kommen, obgleich selten, Ueberreste von *Reptilien* vor. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden und beträgt im Schweizer Jura, wenn wir den, meist über dem Gyps und unter den bunten Mergeln liegenden rothen oder grünen Sandstein als Schilfsandstein betrachten dürfen, selten über 20^{m}. In Schwaben liegt der Schilfsandstein an der oberen Grenze des Keupers, über den bunten Mergeln; seine Mächtigkeit, bei Stuttgart, steigt über 30^{m} und am untern Neckar über 300^{m}.

Schliffflächen.

Roches polies. Durch Reibung zuweilen spiegelglatt abgeschliffene Felsflächen zeigen sich nur auf festeren Steinarten, die auch künstliche Politur annehmen, auf Kalkstein, Quarzit, Diorit, Granit, Porphyr. Oft sind die Schliffflächen überdiess nach parallelen Linien gefurcht und fein geritzt. Die Erscheinung wird auf verschiedene Ursachen zurückgeführt. Die einen Schliffflächen sind *Rutschflächen*, eine obere Felsmasse ist über ihrer Grundlage abwärts gerutscht, oder durch eine innere Bewegung längs einer Spalte, in Folge von Rückzug oder Streckung, hat eine starke Reibung stattgefunden. Die Rutschflächen ersterer Art finden sich öfters bei Verwerfungen und heissen im Bergbau *Spiegel* oder *Harnische*. Als gleicher Art betrachtet Fournet den bekannten *Rocpoli* vom St. Bernard, während de Luc, de Saussure und Necker, wohl mit Recht, darin einen Ueberzug von krystallinischem Quarz erkennen. Einer Reibung durch Rückzug der äusseren erstarrenden Schalen schreibt von Buch die Entstehung der Rutschflächen zu, die auf dem Granit der Handeck an der Grimsel und an anderen Stellen vorkommen. Eine zweite Classe von Schliffflächen wird durch die Reibung der über ihnen fortgeschrittenen Gletscher und des an ihrer unteren Fläche eingefrornen Sandes erklärt.

Es sind also ebenfalls Rutschflächen, aber unter wesentlich andern Verhältnissen entstanden. Beispiele solcher Gletscherschliffe sind häufig in der Umgebung der bestehenden Gletscher und in den Alpenthälern, die sie früher bedeckt hatten. Auch ausserhalb der Alpen findet man sie oft ausgezeichnet, wo der erratische Schutt festere Felsen bedeckt, wie in den Steinbrüchen von Solothurn, bei der Sternwarte von Neuchâtel, in den Steinbrüchen von Fontanil bei Grenoble. — Die Furchen und Ritze, erzeugt durch herausstehende Ecke und Sandkörner, zeigen die Richtung der Bewegung an.

De Luc, lettres phys. et mor. V, p. 437; de Saussure, Voy. § 996; Necker, Et. p. 193; Fournet, Bull. S. g. 1859 XVI, p. 1034; v. Buch, Granit und Gneiss, Berl. Ak. 1844; Agassiz, glac. 1840; de Charpentier, glac. 1841.

Schleifsteine.

Nebst den von auswärts eingeführten Schleifsteinen werden auch inländische Steinarten, besonders zum Schleifen gröberer Schneidewerkzeuge, benutzt: feinkörnige harte subalpine Molasse, Flyschsandsteine, oder feinsandige Kalksteine. Aus der Molasse stammen die Schleifsteine von Champotey und Marsens, nördlich von Bulle, vom Gurten bei Bern, von Burgdorf; aus dem Keupersandstein diejenigen von Schleitheim bei Schaffhausen; aus dem jüngern Jurakalk die feinen Schleifsteine, sogen. *Oelsteine*, von Damvant bei Porrentruy.

Schlerndolomit,

Hauptmasse des Schlern, O von Botzen, 3500 F., am Langkofel 4000 F. mächtig. Nach O, gegen Ampezzo hin, nackte zerrissene Felspartie'n bildend. Krystallinisch verwachsen, die vielen Drusen mit Braunspath besetzt, weiss; meist ungeschichtet, aber sehr zerspalten, der Fuss mit Trümmerhalden bedeckt. Die Grundlage bilden die augitischen Tufe der Seisseralp mit S. Cassianfossilien, oder die Raiblerschichten im engeren Sinn (Mojs.), die Decke, auf dem Plateau des Schlern, die sogenannten *Rothen Raiblerschichten*, die v. Richthofen als die wahren Raiblerschichten betrachtet und von den S. Cassianschichten unterscheidet, Stur den obersten S. Cassianschichten beiordnet, während Mojsisovics sie den Torerschichten (s. d.) beiordnet.

V. Buch, Leonh. Taschb. 1824; v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860; Stur, S. Cassian, Jb. d. RA. 1868, p. 566; Mojsisovics, Obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Schotter,

in Oesterreich gebräuchlich für Kies und Schutt.

Schrammbachschichten Lill.

Hellfarbige, weisse oder röthliche Kalkschichten, dünn geschichtet bis schiefrig. *Aptychus,* dem *A. Didayi* verwandt, führend. Am Schrammbach im Salzachthal. S. *Rossfelderschichten.*

Lill, in Leonh. Jb. 1833.

Schratten

heissen, im Entlebuch, Risse und Spalten in Felsflächen. Synonym ist, in Schwyz und Glarus, der Ausdruck *Karren.*

Schrattenkalk Studer.

S. Urgonien. Der Schrattenkalk bedeckt, in zerrissenen, nackten Felsflächen den östlichen Abfall der *Schrattenfluh* im oberen Entlebuch.

Studer, Leonh. Jb. 1834, p. 512; — G. d. S. II, 1853.

Schriftgranit.

Pegmatit Hauy. Aggregat grosser Orthoklas-Individuen mit reihenförmig eingeschlossenen Quarzprismen, die, im Querbruch, einige Aehnlichkeit mit hebräischer Schrift erzeugen. Stets nur gangartig, oder in kleinern Massen vorkommend. Theobald, der, an zwei Stellen, Gänge von Schriftgranit im Bergell anführt, hat die Benennung wahrscheinlich in dem erweiterten Sinn verstanden, den man später dem *Pegmatit* (s. d.) beigelegt hat.

Theobald, Bünden II, 1866.

Schutthalden.

S. Gebirgsschutt.

Schuttkegel.

S. Gebirgsschutt.

Schwabenmergel.

Früher Calcaire à Belemnites et Marnes à Amm. margaritatus Marcou. Entsprechend den vier untern Zonen des Mittleren Lias von Oppel. Die

tiefere Abtheilung, 1^m mächtig, besteht aus z. Th. etwas eisenschüssigem, hellblauem, aussen gelbem Mergelkalk, mit *Bel. acutus*, *Bel. umbilicatus*, *Amm. Davœi*; die obere, 12^m mächtig, ist ein gelblich grauer oder schwarzer Schiefer, wie Dachschiefer spaltbar, aber auch Septarien einschliessend, und enthält mehrere Arten Belemniten und *Amm. margaritatus*. Bei Salins in dem Graben von Pinperdu. Viel mächtiger entwickelt in Schwaben.

MARCOU, Lettres, 1857.

Schwarzer Jura.

S. Lias und Jura.

Schwarzer Porphyr.

S. Felsitporphyr und Melaphyr.

Schwarzkohle.

S. Steinkohle.

Scyphienkalk.

Spongitenlager, Weisser Jura γ QUENST. Argovien MARC. — Helle thonige Kalkbänke und graue Mergel von sehr verschiedener, bis über 100^m ansteigender Mächtigkeit. Bezeichnet durch die Menge von *Spongien* oder Schwammkorallen, in Verbindung mit mannigfaltigen Echinodermen, Brachiopoden und Cephalopoden. Als Facies auf verschiedenen Stufen der Oxfordgruppe auftretend. Im Aargau, als *Birmensdorferschichten*, *Crenularisschichten*, *Florigemmaschichten*, im Niveau der Chaillesstufe des westlichen Jura.

QUENSTEDT, Flötzgb. Württ. 1843; OPPEL, Juraf. 1858; — paläont. Mitth. 1862; Amm. transv. in BENECKE Btg. 1863; MERIAN, Leonh. Jb. 1864; MÖSCH, Aarg. J. 1867.

Secundärgebirge.

Dasselbe umfasst die Folge von Formationsgruppen zwischen dem Primär- und Tertiärgebirge. Als älteste Secundärgruppe galt früher der *ältere Flötzkalk* oder *Zechstein*, als jüngste die *Kreidegruppe*. Das Secundärgebirge enthielt also, von oben nach unten, die Gruppen der *Kreide*, des *Ooliths* oder *Jura*, der *Trias* und der *Dyas*. In neuerer Zeit wird, nach PHILLIPS, statt Secundärgebirge, häufig die Benennung *Mesozoisches* Gebirge vorgezogen, die *Dyas* davon abgetrennt und dem Primär- oder Paläozoischen Gebirge beigefügt.

Seefelderfischschiefer.

Asphaltschiefer, Brandschiefer. Sehr bituminöse, dolomitische Mergelkalke, dick- bis dünnschiefrig, hell- und dunkelbraune Lager unter sich abwechselnd, mit Fischabdrücken von Triascharakter. Diese Schiefer, nahe an zwei Stunden oberhalb Seefeld, NW von Innsbruck, sind eingeklemmt in eine mächtige, nackte Dolomitmasse, die GÜMBEL als Hauptdolomit, MOJSISOVICS als Seefelder Dolomit beschrieben haben.

GÜMBEL, Bair. A. 1861; MOJSISOVICS, Jb. der RA. 1869.

Seelaffen (nicht *Seelage*, wie GÜMBEL schreibt).

Harte Bänke am Rorschacherberg, bei Staad und Grub. Dicht verwachsene Schalen und Trümmer von *Pectiniten*, *Cardien* und anderen marinen Conchylien, durch ein dichtes, z. Th. sandiges Kalkcement verkittet und in grauen Kalkstein übergehend. Als Einlagerung in der NW fallenden marinen Molasse, und eher den lumachellartigen, keine grünen Partie'n und Ueberreste von Säugethieren enthaltenden Molassebänken, als dem Muschelsandstein der westlichen Schweiz und des Aargau's entsprechend. In St. Gallen früher als Pflasterstein benutzt.

DEICKE, Nützl. Minl. St. Galler Verh. 1863, p. 15.

Seewerkalk MOUSSON.

Thoniger Kalkstein, hell- bis dunkelgrau oder roth, dicht, mit ausgezeichnet muschligem Bruch. Deutlich geschichtet, in meist dünnen Schichten bis schiefrig, die welligen Ablosungen oft bedeckt mit enge damit verwachsenen fettglänzenden Thonblättern, die auch wohl durchgreifen und die Schichten in sphäroidische Knollen zertheilen. Häufig enthält der Kalk Knauer von *Feuerstein*. Petrefacten sind selten. Zu den bezeichnendsten gehören *Ananch. ovata* und *Micr. coranguinum*, welche die Stufe als obere Kreide, oder Senonien erkennen lassen. Hiemit stimmen auch die etwas häufiger vorkommenden *Inoceramen*, einige *Ammoniten* und mikroskopische *Foraminiferen* überein, und die Lagerung auf Gault. — Der Seewerkalk ist ein selten fehlendes, oft bis 50^{m} mächtiges Glied in der Stufenfolge der äussern Kalkgebirge der Ostschweiz, und wird zu Seewen bei Schwyz als Baustein gebrochen. Dass auch die rothen, schiefrigen Thonkalksteine, die, zwischen der Aare und Arve, den obersten Jura von dem Flysch trennen, dem Seewerkalk angehören, ist wahrscheinlich, doch fehlen noch entscheidende paläontologische Beweise. Als nicht zweifelhafte obere Kreide, in der Steinart aber verschieden vom Seewerkalk, zeigen

sich hellgraue, oder weisse Kalkmergel im südlichen Savoien. Grössere petrographische Uebereinstimmung zeigt der Seewerkalk mit der vicentinischen *Scaglia*, doch ist diese fester und weniger thonig.

Escher, Leonh. Jb. 1845, p. 547; Murchison, Str. of the Alps. Geol. Jb. 1849; Studer, G. d. S. II, 1853; Kaufmann in Heer, Urwelt, 1865; Th. Studer, Bern. Mitth. 1869; Merian, Basl. Verh. 1871, p. 388.

Seisserschichten v. Richth.

Sandig merglichte, dünngeschichtete, graue Kalksteine, mit welliger Oberfläche, die oft mit Glimmerschlamm bedeckt ist. Fossilien sind zahlreich, obgleich arm an Arten. *Posidonomya Claræ* bedeckt oft ausschliesslich die Schichtflächen. Von oft bedeutender Mächtigkeit. Unmittelbar dem rothen Grödnersandstein aufgelagert und in der Tiefe damit abwechselnd; bedeckt von den Campilerschichten. An den untern Gehängen der Seisseralp, des Schlern, im hintern Fassathal und andern Gegenden von Süd-Tirol.

Wissmann, Beitr. 1841; Emmrich, Leonh. Jb. 1844; v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860; Stur, S. Cassian, Jb. d. RA. 1868.

Sélagite Cordier.

Hyperit. S. Hypersthenit.

Semurstufe.

S. Sinémurien.

Senonien d'Orb.

Weisse Kreide, Obere Kreide. Kreide von Sens. — Der petrographische Charakter der Stufe wechselt mit der Gegend. In den Umgebungen von Paris (Meudon), im südlichen England und Russland herrscht die weisse, erdige, oft abfärbende Kreide mit Knauern und Einlagerungen von z. Th. schwarzem Feuerstein; in anderen Gegenden von Frankreich besteht die Stufe aus merglichtem, gelbem oder grauem Kalkstein; in den Schweizeralpen aus grauem oder rothem *Seewerkalk* (s. d.); in den Venetianischen Alpen aus *Scaglia* (s. d.). Als charakteristische Fossilien gelten *Belemnitella mucronata*, verschiedene *Inoceramus, Janira 4 costata*, *Spondylus spinosus*, *Ostrea vesicularis*, *Ananchytes ovata, Micraster coranguinum* und viele andere. Die Stufe bedeckt das Turonien oder den Kreidemergel und liegt unter dem Danien, oder der Mastrichter Kreide, oder, wo diese fehlt, unter dem Tertiärgebirge.

Sepeyconglomerat.

Blöcke von Alpengranit und Gneiss, Glimmer- und Talkschiefer, schwarzem Thonschiefer, dichtem und körnigem dunklem Kalkstein, Quarzit und Hornstein, gerundet oder scharfkantig, von Klaftergrösse und kleiner, durch Flyschsandstein fest verkittet, oder so dicht, cyklopischen Mauern gleich, in einander gepresst, dass kein Cement erkannt wird. In dicken Bänken dem Flysch eingelagert, oberhalb Sepey, O von Aigle, und mit dem Flysch gegen Etivaz fortstreichend.

Von Buch, ges. Schr. I, p. 576, II, p. 41; Studer, W. Alpen, p. 300; — G. d. S. II, p. 123.

Septarien

heissen ellipsoidische Concretionen oder Knauer von dichtem Mergel, thonigem Sphärosiderit, oder Kalk, zuweilen mehrere Fuss im Durchmesser haltend, im Innern durch Rückzug zerklüftet. Die Klüfte stehen meist senkrecht auf dem grössten Durchmesser, verengern und spitzen sich aus nach der Oberfläche zu, oft auch durchziehen sie regellos netzartig die Knauer nach mehreren Richtungen. Sie sind leer, oder mit Kalkspath, Quarz u. a. Mineralien ausgefüllt.

Sequanien.

Groupe Seq. Marc. S. Astartien.

Sericitschiefer.

Grüner Schiefer z. Th. Talkglimmerschiefer z. Th. Grüner, violetter, bis bläulich rother Schiefer des Taunusgebirges, dessen charakteristischer Bestandtheil der *Sericit*, eine dem Kaliglimmer nahe stehende Glimmerart, weich und milde, lauchgrün bis grünlich weiss, seideglänzend, fasrig, fett anzufühlen, bildet. Mit dem Sericit enthält der Schiefer Quarz und Albit. Es liegt nahe, in dem Sericitschiefer unseren alpinen Grünen Schiefer erkennen zu wollen. Die Bestandtheile, vorherrschend Kieselerde, Thonerde und Eisen, stimmen überein, und es glauben auch Lipold und Rolle die breite Zone von Grünem Schiefer, die im Gasteinerthal zwischen dem Gneiss und dem Kalkgebirge durchstreicht und, weiter östlich, bei Murau, sich zeigt, dem Sericitschiefer beiordnen zu sollen. Jene Salzburger Grünen Schiefer scheinen mir aber mit unserem schweizerischen, petrographisch, ganz übereinzustimmen. Indess zeigen sich die Bauschanalysen, die List von den Taunusschiefern, vom Rath von den

Schiefern aus Oberhalbstein mitgetheilt haben, so schwankende Verhältnisse, dass einstweilen eine genauere Vergleichung kaum zu einem entscheidenden Ergebnisse führen dürfte. SCHARFF betrachtet die Selbständigkeit des Sericits, als besondere Species, nicht als sicher gestellt.

LIST, Nass. Jb. 1850; — Ann. d. Pharm. 1852; LIPOLD und ROLLE, Jb. d. RA. 1854; v. RATH, Zts. d. g. G. 1857, IX; SCHARFF, Sericit, Leonh. Jb. 1868.

Sernfschiefer.

S. Verrucano.

Sernifit.

S. Verrucano.

Serpentin.

Ophiolith BRONG. Dunkelgrün bis grünlich schwarz, schwach wachsglänzend bis matt, undurchsichtig, dicht, von geringer Härte, mit splittrigem an muschligen grenzenden Bruch. Vielfach, z. Th. linsenförmig zerklüftet, auf den Kluftflächen talkartig glänzend, oder mit gelblich oder grünlich weissem *Pikrolith* bedeckt. Oft mit Adern von fasrigem hellgrünem Serpentin, oder *Asbest,* zuweilen von weissem *Kalkspath;* seltener mit Aussonderungen von blättrigem *Schillerspath*, oder *Diallag* (Gaispfad, Todte Alp bei Davos), oder mit Nestern und Adern von *Magneteisenstein*. Als Abänderungen, die eine chemische Prüfung wünschen lassen, kommen, in Verbindung mit normalem Serpentin, Partie'n von grösserer Härte und Zähigkeit, mit muschligem Bruch vor, die an die Grundmasse von Grünporphyr erinnern (Gravas alvas, Riffelhorn). Grössere Massen, besonders im Gebiet der krystallinischen Schiefer, sind feinschuppig, von höherem Glanz, lebhafterem Grün, Chloritschiefer, oder Hornblendschiefer ähnlich (Malenco, Kamm oberhalb M. Jorio. S. *Malencogestein*). — Der Serpentin tritt in bedeutenden Massen auf in Bünden (Davos, Oberhalbstein, Engadin), im südlichen Wallis (Saas, Zermatt, Eringerthal), in den Thälern östlich und südlich vom M. Rosa, im Aostathal, meist im Gebiete der Grauen und besonders der Grünen Schiefer, die oft ohne schärfere Trennung in Serpentin übergehen, indem der Schiefer im Querbruch als Serpentin erscheint und bald auch die Schieferstructur verliert und massig wird. Aus dieser Schieferumgebung tritt der Serpentin in rauhen, schwarzen, oder, an der Aussenfläche, braunrothen, massigen Felsstöcken hervor, mit ausgedehnten Trümmerhalden an ihrem Fuss.

Serragranit Theob.

Grob- oder mittelkörniges Gemenge von hellgrauem *Quarz*, weissem, oft in grossen Individuen krystallisirtem *Feldspath* und braunem *Glimmer*. Oft *Hornblende* führend und in Syenit übergehend. Mit eingewachsenem *Turmalin* und *Granat*. In der Serra, zwischen Bormio und Boladore.

Theobald, Bünden II, 1866; Studer, G. d. S. I, p. 291.

Servino.

Aschgrauer oder grünlicher glimmeriger Thonschiefer, Lagerstätte der reichen Spath-Eisenerze in den Bergamasker Gebirgen und in Val Trompia. Er liegt über dem Verrucano oder *Salese*, und wird von Kalkstein bedeckt. Sofern der Verrucano dem Rothliegenden entspricht, könnte der Servino dem thüringischen Kupferschiefer verglichen werden. Nach dem Vorkommen von *Myacites Fassaensis* und *Naticella costata*, beide bezeichnend für die Campilerschichten, schliesst jedoch v. Hauer auf die Uebereinstimmung des Servino mit dem Werfenerschiefer, oder der untern Trias. Curioni verbindet den Servino mit dem Muschelkalk.

Brocchi, tratt. mineral. II, 1808; v. Hauer, Lomb. Alp. Jb. d. RA. IX, 1858, p. 456; Curioni, Val Trompia, 1870.

Silbererz.

Das einzige Erz, das in der Schweiz zur Silbergewinnung gebrochen wurde, ist der Bleiglanz. S. *Bleierze*.

Silex,

Kiesel, Quarz, Feuerstein, Hornstein. In Frankreich werden zunächst auch die tertiären löchrigen Kiesellager, die zu Mühlsteinen benutzt werden (Pierre meulière), als Silex bezeichnet.

Sinuatusschichten Mösch.

Grobkörnige Oolithbänke, im mittleren Hauptrogenstein, über den Mæandrinaschichten, unter den Homomyenmergeln, bezeichnet durch *Clypeopygus sinuatus*. Die Oolithkörner bis erbsengross. Die Farbe hellbraun, seltener weiss. Die Mächtigkeit 5 bis 15 Meter.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Smaragdit-Gabbro.

S. Euphotid.

Soissonien C. Mayer.

S. Suessonien.

Solenhoferschiefer.

Lithographische Schiefer. In bayerisch Franken in zahlreichen Brüchen ausgebeutet. Die grösste Mächtigkeit beträgt 80 F. Die mannigfaltigen organischen Ueberreste setzen sie in die Kimmeridgegruppe, und in das gleiche Niveau fallen die feinen, dünngeschichteten Kalksteine von Nusplingen auf der schwäbischen Alp und die, durch zahlreiche Fischabdrücke bekannt gewordenen, von Cirin, O von Belley (Département de l'Ain). Die letzteren werden auch mit Erfolg zur Lithographie benutzt. Wenn nicht von gleichem Alter, doch demselben nahe stehend, ist das der Kalke von Solothurn, bekannt durch die vielen Ueberreste von *Schildkröten*.

Oppel, Juraf. 1858; Thiollière, Poiss. foss. du Bugey, 1851; — Descr. des. poiss. foss. 1854; Lang u. Rütimeyer, Schildkr. v. Soloth. Schw. Dks. XXII, 1867.

Sowerbyischichten Mösch.

S. Sauzeizone.

Spatangenkalk Stud.

Nach *Spatangus (Toxaster) complanatus*. S. *Neocomien*.

Studer, Mém. de la Soc. géol. III, 1838.

Spathkalke Mösch.

Krystallinisch späthige, zuweilen oolithische Kalksteine, grau, braun bis ziegelroth, in Platten abgesondert und als solche benutzt. Von Fossilien sind nur einzelne Brachiopoden, u. a. *Rhynch. spinosa*, bekannt. Die grösste Mächtigkeit im Aargau wird auf 17^m angegeben. Die Stufe liegt zwischen dem Hauptrogenstein und den Variansschichten, im höhern Braunen Jura.

Mösch, Aarg. J. 1867.

Spilit Brong.

Variolith z. Th. Blatterstein, Mandelstein z. Th., Schalstein. Aphanitische Grundmasse, welche Kugeln von Hirsekorn- bis Erbsen-, selten bis Wallnussgrösse, eines andern Minerals, meist von Kalkspath, umschliesst. S. Mandelstein, Schalstein, Variolith.

Spongitenkalk.

S. Scyphienkalk.

Starhembergschichten STUR.

Fleischrother, versteckt körniger Kalkstein, mit zahlreichen *Brachiopoden* und *Megal. triqueter*. Eine wenig mächtige Einlagerung im Dachsteinkalk, gegenüber der Ruine Starhemberg bei Piesting, NW von Neustadt bei Wien.

v. HAUER, Gliedg. der Trias, Jb. d. RA. 1853.

Steaschiste BRGN.

S. Talkschiefer.

Steinkohle.

Schwarzkohle. Unter den vier, in der Schweiz vorkommenden Kohlenarten steht die mesozoische Steinkohle, neben dem Anthracit des untern Wallis, der Pechkohle der Molasse und der Braunkohle des diluvialen Kieses, im letzten, bescheidensten Rang. Man kennt sie in zwei Formationen verschiedenen Alters. In der *Kimmeridgestufe*, auf der Nordseite des Simmenthales, wurde, noch in den ersten Jahrzehenden dieses Jahrhunderts, in der Clus und an der Holzersfluh, oberhalb Boltigen, eine bitumenreiche, von vielen marinen Fossilien begleitete Kohle gegraben, welche von BRUNNER analysirt wurde. Spuren davon finden sich bis an den Ausgang des Simmenthales und, westwärts, bei Jaun, bei Vouvrier im Wallis und auf der Alp Darbon im Chablais, wo die Kohle jetzt noch ausgebeutet wird. Eine zweite, nesterweise vorkommende Kohlenbildung gehört der Stufe des *Nummulitenkalks* an und ist, wie die Kimmeridgekohle, von marinen oder brackischen Mollusken und Foraminiferen, aber niemals von vegetabilischen Ueberresten begleitet. Spuren derselben zeigen sich auf der Gadmenfluh, oberhalb Engstlenalp. Bedeutender und früher wiederholt ausgebeutet sind die Nester auf dem Kamm oberhalb Beatenberg, vom Thunersee nach dem Hohgant zu. Sie zeigen sich wieder am Mittaghorn, gegenüber Frutigen, an den Diablerets und an mehreren Stellen in Savoien, unter denen Pernant und Entrevernes zu den bedeutendsten gehören. Selbst in Dauphiné fand noch ein Versuchbau auf diese Kohlen statt am Chaillol, oberhalb S. Bonnet bei Gap.

STUDER, Westl. Alp. 1834; — G. d. S. 1853; FAVRE, Savoie, 1867 LORY, Dauph. 1860.

Steinsalz.

Im Jura ist bis jetzt das Steinsalz nur durch Bohrlöcher aufgefunden worden, weiss oder grau, mehr oder weniger durchscheinend, durch Thon verunreinigt, oder reines Chlornatrium, fein- bis kleinkörnig. Die vier, in nicht grosser Entfernung von einander angesetzten Bohrlöcher von Schweizerhall, Kaiser-Augst, Rheinfelden und Ryburg haben das Salz, nach Durchbohrung des Hauptmuschelkalks, in ungefähr gleicher Tiefe von 100 bis 120 Meter gefunden, von verschiedener, bis 20^m starker Mächtigkeit. Es scheint linsenartige Nester in der Salzthon- und Anhydritstufe des Muschelkalks zu bilden, indem andere Bohrlöcher in der Nähe ohne Erfolg blieben. Das Vorkommen ist beschränkt auf den äussern, oder Plateau-Jura, der die Fortsetzung des salzreichen schwäbischen Muschelkalks bildet. Die vielen Bohrversuche im innern, oder Gewölb-Jura sind stets erfolglos geblieben. — In den Alpen besteht in der Schweiz nur die seit dem 16. Jahrhundert betriebene Saline von Bex. In bedeutender Entfernung erst treffen wir, östlich, das Salzwerk von Hall in Tirol, westlich, das von Moutiers in Tarentaise. Die Quellen bei Bex, welche bis in den Zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts, einzig zur Salzgewinnung benutzt worden sind, entspringen einer mächtigen Anhydritmasse, umschlossen von Kalkgebirgen, welche Liasammoniten der Arietenzone enthalten. Das Steinsalz ist im Anhydrit und in dem damit verbundenen sandigen Thonschiefer, theils fein eingemengt, theils bildet es Nester, Adern und Gänge; es ist gewöhnlich kleinkörnig, seltener fasrig, blass gelblich roth oder graulich weiss. Im Jahr 1824 fand man im Anhydrit eine 30 bis 40 F. breite Kluftausfüllung, worin Trümmer von Anhydrit und Kalk mit vielem Anhydritsand durch ein vorherrschendes Cement von Steinsalz sehr fest verkittet sind, und diese Masse liefert nun eine vollkommen gesättigte Soole.

Merian, Basl. Verh. 1836 u. 1843; Güntert, Verh. d. schw. NG. 1867; v. Charpentier, Ann. des Mines V, 1820; — Poggd. III, 1825.

Steinsbergerkalk Theob.

Rother, gelber und weisser Kalk, dicht, mit *Crinoiden* und *Belemniten*, auf dicken Bänken von grauem, krystallinischem Kalk mit *Terebrateln*. Am Schlossberg von Steinsberg, oder Ardez, im Unter-Engadin. Den rothen und, mit einigem Zweifel, auch den grauen Kalk betrachtet Theobald als Lias, dem Adneter- und Hierlatzer-Kalk entsprechend.

Theobald; Bünden I, 1864.

Steraspiszone Opp.

Lithographische Schiefer von Solenhofen und Nusplingen, mit *Ammon. steraspis,* in deren Wohnkammer häufig *Aptychus* vorkommen.

Oppel, jur. Ceph. Mitth. 1862.

Stinkstein.

Bitumninöser Kalk. Dichter, seltener deutlich körniger, mehr oder weniger Bitumen haltender Kalkstein, grau, braun, schwarz, zuweilen auch hell- oder gelblich grau, deutlich geschichtet bis schiefrig. Im Anschlagen, oder gerieben, bituminös riechend. Gewöhnlich in Begleitung von Kohlen und oft voll Fossilien. So, mit *Pechkohle,* in der Molasse, als *Süsswasserkalk,* voll *Planorben, Limneen* u. a. Schneckenschalen, mit *Steinkohle* im Nummulitenkalk und im Kimmeridge des Simmenthals und Chablais, mit marinen Fossilien. Auch getrennt von Kohlen findet man Stinkkalk, sowohl in den Alpen, als im Jura. In letzterem gehört der von Asphalt durchdrungene Urgonien dazu.

Stockhornkalk Studer.

Aschgrau, hell rauchgrau bis hellbraun, oft schwärzlich grau gefleckt, dicht, mit ausgezeichnet glatt muschligem Bruch, deutlich und dünn geschichtet, nicht selten durchzogen von bräunlich schwarzen, matten oder fettglänzenden Thonblättern; häufig schwarze, graue, oder braune Hornsteinknauer einschliessend, die an der Aussenfläche hervorstehen und von vielen Rissen zerhackt sind, auch wohl zu knolligen Einlagerungen an einander schliessen. Die nach E. Favre vorkommenden Petrefacten, *Bel. pistilliformis, B. dilatatus, Naut. neocom., Amm. subfimbriatus, A. astierianus, Crioceras Duvalii, Aptychus Didayi* u. a. bezeichnen diesen Kalk als Neocom mit alpiner Facies. Es ist das herrschende Gestein der höheren Gipfel und mittäglichen Gehänge der Stockhorngebirge und begleitet dieselben, durch die Freiburger und Waadtländer Alpen, bis nach Savoien.

Studer, Westalp. 1834; — G. d. S. II. 1853; Brunner, Stockh. Schw. Dkschr. XV, 1857; E. Favre, Moléson, Arch. B. U. 1870.

Strahlsteinschiefer,

Aktinolithschiefer. Grasgrüner bis lauchgrüner Strahlstein, dünn- und kurzstänglicht bis fasrig. Deutlich geschichtet bis schiefrig. Ein nicht seltener Begleiter der Grünen Schiefer und des Serpentins, in Oberhalbstein, bei Chiavenna, im V. Malenco, auch im südlichen Wallis, bei Zermatt, Evolena, in den Aostathälern.

Strambergerbildung.

Massige Kalksteine, von feinem Korn, zuweilen dolomitisch, weiss, selten grau oder roth. Reich an mannigfaltigen Fossilien, besonders *Cephalopoden* und *Brachiopoden*. Anstehend auf der Nordseite der Karpathen, bei Stramberg, an der Ostgrenze von Mähren, und bei Andrichau in Galizien. Häufiger aber in oft hausgrossen, eckigen oder gerundeten Blöcken, die im Karpathen-Sandstein und -Schiefer eingewickelt sind und für den Hüttenbedarf der dortigen Eisenwerke ausgebeutet werden. Früher als dem oberen Jura angehörend betrachtet, ist nachher die Fauna des Strambergerkalks typisch für die untere tithonische Stufe geworden. Neuere Ergebnisse bestätigen indess eher die ältere Ansicht und erkennen in den Strambergerschichten eine besondere Facies des Kimmeridge.

Hohenegger, Nordkarp. Jb. d. RA. III, 1852; — Verh. der Nordk. 1861; Oppel, tith. Stufe, Zts. d. g. Ges. 1865; Suess, Brachiop. des Stramb. K. in v. Hauer's Beitg. zur Paläont. 1859; Zittel, Ceph. Strb. Paläont. Mitth. II, 1868; Hébert, Bull. Soc. g. 1869.

Streckung.

Naumann bezeichnet mit diesem Ausdruck, oder als *lineare Parallelstructur*, die Ausdehnung, welche oft Felsmassen nach bestimmten Richtungen erlitten haben. In gemengten Steinarten zeigt sie sich in einer parallelen Lage ihrer stänglichten Bestandtheile, in einfachen Gesteinen, Quarzit, Thonschiefer, Glimmerschiefer, Kalkstein, in einer Streifung oder Fältelung der Schicht- oder Schieferungsflächen, die ihnen zuweilen das Ansehen von Holzstein gibt, oder den Thonschiefer als Griffelschiefer erscheinen lässt. Am klarsten erkennt man diese Streckung in den oft auffallend auseinander gezogenen Fossilien. Sharpe fand Spirifer, Trilobiten u. a. Fossilien in dem Thonschiefer von England und Wales auf eine Weise verzerrt, die sich nur durch eine Quetschung und Streckung begreifen lässt. Dasselbe ergibt sich aus der elliptischen Gestalt der Ammoniten in mehreren Gegenden der Alpen, wie zu Unterheid bei Meiringen, besonders aber aus der Zerstückelung der Belemniten, die, ursprünglich kaum zwei Zoll lang, jetzt in getrennten, durch Kalkspath verbundenen Stücken, zuweilen mehr als ein Fuss lang ausgezogen sind, wie am M. Joli in Savoien, im Mayenthal in Uri und anderwärts.

Naumann, Geognosie I; Sharpe, on slaty cleavage Quart. g. J. 1847.

Streifenschiefer Theob.

Schwarzgraue Thon- und Kalkschiefer, mit eingelagerten Kalkbänken. Die Oberfläche der Schichten rissig und knollig, oft braunroth gestreift

und geflammt. Fossilreste fehlen. Zuweilen Quarz enthaltend, in Nestern und Adern. Bis über 50 F. mächtig, oder auch ganz fehlend; unter dem Virgloriakalk, der in sie übergeht, auf Rauchwacke und Dolomit, die den Guttensteinerkalk zu repräsentiren scheinen.

THEOBALD, Bünden I, 1864.

Strombien.

Etage Str. S. Kimmeridgestufe.

Strombitenkalk v. BUCH.

Nerineenkalk z. Th. Epivirgulien THURM. et ET. — Weisser mehligter, z. Th. oolithischer Kalkstein, so gedrängt voll mehrere Zoll langer Nerineen, dass die Steinart kaum bemerkt wird. Einzelne Bänke abwechselnd mit gelblichem oder grauem dichtem Kalkstein, lithographischem Stein ähnlich. Typisch ist die Stelle auf der Höhe der alten Strasse von Neuchâtel nach Vallengin, wo der Strombitenkalk unter 20^{m} mächtigem Dolomit liegt, der ihn von den schwarzen Mergeln trennt, die als Purbeckstufe betrachtet werden. Diesem Nerineenkalk von Vallengin vergleicht man, als Epivirgulien, ein Nerineen reiches Kalklager oberhalb Chenevey, W von Porrentruy.

v. BUCH, Catalogue de roches de Neuch. Werke I, 1867; DESOR et GRESSLY, Jura Neuch. 1859: THURMANN et ETALON, Schw. Dks. XVIII, 1861.

Stronagneiss GERLACH.

Feinflasriger, leicht spaltbarer Gneiss, der bei Ronco, am W Ufer des Ortasees, als zolldicke Dachschieferplatten gebrochen wird. Hellere, feldspathreichere Lager wechseln mit dunklem und bräunlich schwarzem Glimmerschiefer. Zuweilen haben sich im Gneiss auch grössere weisse Feldspathzwillinge ausgeschieden, die der Schieferung parallel liegen, oder die Steinart zeigt selbst Neigung, sich granitartig auszubilden. Charakteristisch sind zahllose Nester und Gänge von grobkörnigem weissem Eurit und Granit, die in jeder Richtung das schiefrige Gestein durchsetzen. Mit steilem SO Einfallen liegt dieser Gneiss auf der breiten Zone von Hornblendgesteinen der Thäler Mostallone und Strona und stösst östlich an den Granit der Colma von Civiasco und von Baveno.

GERLACH, Penn. Alp. Schw. Dkschr. 1869.

Subapenninenbildung.

Aeltere Pliocène Bildung LYELL.; Etage Astien C. MAYER. — Gelber Sand oder Sandstein und darunter liegende fossilreiche blaue Mergel. In Piemont (Asti, Chieri), bei Castell' Arquato, bei Rom (M. Mario, Trastevere) und in Süd-Italien. C. MAYER setzt in diese Zeit die letzte Hebung der Alpen und die Auswaschung unserer Molassethäler. Marine Ablagerungen dieser Epoche fehlen der Schweiz; am nächsten im Alter stehen die Panopæen- und Austerbänke des Belpberges. ELIE DE BEAUMONT hält dagegen diese Zeit für eine Epoche der Ruhe, während welcher sich in Binnensee'n der ältere diluviale Kies ablagerte.

BROCCHI, Conch. foss. subapen. 1814; ELIE DE B., Syst. de Mont. 1852; BRONN., Leth. geog. 3te Aufl. III; LYELL, Elem. 4. ed. 1852; PARETO, Bull. geol. XXII, 1865.

Suessonien.

Etage Suess. D'ORB. Unteres Eocèn LYELL. Benennt nach dem Vorkommen bei Soissons. Zunächst, über der obersten Kreide, die *Sables et le Calcaire lacustre de Rilly*, mit Land- und Süsswasserconchylien, dann die glauconitischen *Sables de Bracheux*, mit Lignit und brackischen Fossilien, auf diesen die *Argile plastique*, mit Braunkohlelagern, in den obersten Massen mit *Cerithien, Cyrenen, Austern*, als letzte Stufe die *Sables supérieurs* mit marinen Fossilien, mit welchen die ersten *Nummuliten* auftreten. Auf diesen Sand folgt dann der *Pariser Grobkalk* oder das *Etage Parisien* D'ORBIGNY. Obgleich brackische Conchylien der alpinen Nummulitenbildung nicht fremd scheinen (Kohle auf den Ralligstöcken, Pernant, Entrevernes), ist doch bis jetzt das Vorkommen des Suessonien mit derselben keineswegs in Aussicht gestellt.

D'ORBIGNY, cours élém. 1858; D'ARCHIAC, hist. II, 1849.

Süsswasserkalk.

Der mit der Molasse in Verbindung stehende tertiäre Süsswasserkalk ist von sehr ungleicher Festigkeit, z. Th. zerreiblich, abfärbend und in Kalkmergel übergehend, z. Th. dicht, deutlich in meterdicke Lager, oder, wie bei Oeningen, in dünne Platten abgesondert, mit muschligem Bruch; auch der fester scheinende zerfällt indess meist, an der Luft und Feuchtigkeit, bald in zerreiblichen Mergel. Die Farbe ist graulich oder gelblich weiss, durch beigemengtes Bitumen braun- oder dunkelgrau bis schwarz; der Gehalt an Bitumen verräth sich, auch bei den hellern Abänderungen, durch den Geruch im Anschlagen. Den Ursprung erkennt man aus den, theils als Steinkerne, theils mit noch erhaltener Schale, bald nur sparsam,

bald in Menge eingeschlossenen Süsswasser-, Sumpf- oder auch Landconchylien. Leere Eindrücke lassen auf verschwundene Gräser und Sumpfpflanzen schliessen; andere Poren und eckigte leere Räume erinnern an neueren Kalktuf. Bei Locle, wo der Süsswasserkalk bei 100^{m} hohe Hügel über dem Thalboden bildet, enthält er in der Tiefe Knollen von *Leberopal* mit eingeschlossenen Conchylien, übergehend in *Chalcedon* und *Hornstein*. — Die grösseren Massen des Süsswasserkalks gehören dem Jura an; so auf der Hochfläche von Locle, in den Thälern von Court, Münster und Delsberg und im Rheinthal unterhalb Basel. Nur die letztern und die durch den Reichthum und die Mannigfaltigkeit ihrer organischen Ueberreste berühmten Steinbrüche von Oeningen machen, in unserer Nähe, eine Ausnahme und entfernen sich, jenseits und diesseits, von dem Hauptzuge des Jura. — Bei Locle, im Rheinthal und bei Oeningen steht, nach unten zu, der Süsswasserkalk in Verbindung mit Lagern von *Pechkohle* und bituminösen Schiefern. In dem Molasseland, zwischen dem Jura und den Alpen, findet dieser enge Zusammenhang kaum eine Ausnahme, und der auf wenige Bänke beschränkte Kalk erscheint als der normale Begleiter der Kohlen; so an der Paudèze, O von Lausanne, bei S. Martin und Oron, und bei Käpfnach am Zürchersee.

Einen andern Charakter tragen Kalksteinbänke, welche in der Ostschweiz, an beiden Ufern des Zürichsee's und in den Umgebungen von Pfäffikon und Winterthur, der Süsswassermolasse eingelagert sind und als *hydraulischer Kalk* benutzt werden. Es sind knollige Lager von einigen Zoll his zu 2^{m} Mächtigkeit, dicht, gelblich grau, oder, wie die Mergel, aus denen sie vielleicht bei vermehrtem Kalkgehalt, entstanden sind, blau oder roth gefleckt.

v. Buch (über Locle), Mag. nat. Fr. IV; Merian, Beitr. 1821; Studer, Molasse, 1825; Jaccard, Jura Vaud. Suppl. 1870; Greppin, Jura Bern. 1870; Delbos, Haut-Rhin, 1866; Heer, Tert. Flora d. S. 1855; — Urwelt, 1865; Escher, Geol. v. Zürich (Gemälde d. S. 1844).

Eine ältere Bildung von Süsswasserkalk und -Mergel ist, als eine nur etwa 5^{m} mächtige Einlagerung, zwischen der ältesten jurassischen Kreidebildung *(Valangien)* und dem jüngern Jurakalk *(Portlandien)*, aufgefunden und, nach ihren organischen Ueberresten, als übereinstimmend mit dem englischen *Purbeckkalk* erkannt worden. Der Kalk stimmt mit dem tertiären Süsswasserkalk ziemlich überein, geht z. Th. ganz in Mergel über und zerfällt an der Luft, ist hellgrau oder braun, steht aber nirgends mit Kohlen in Verbindung.

de Loriol et Jaccard, f. d'eau douce de Villers-le-Lac, M. de Gen. XVIII, 1865.

Syenit.

Krystallinisch-körniges Gemenge von Orthoklas und Hornblende. Der *Orthoklas*, in kleinern oder grössern Zwillingen, oder verwachsen, weiss, grau oder violett; rother ist in unserm Alpensyenit nicht bekannt; die *Hornblende,* in breiten Prismen, oder verwachsen, grünlich schwarz. Als Beimengung erscheint auch stark verwachsener weisser *Oligoklas,* schwarzer *Glimmer, Quarz* und seltener *Granat.* — Am ausgezeichnetsten und in bedeutender Verbreitung erscheint der Syenit, SO vom Monte Rosa, in den Gebirgen von Andorno und den Thälern der Sessera, Sesia und von Mostallone. Im letzern Thale wird die Hornblende z. Th. verdrängt durch rothen, derb mit dem weissen Feldspath verwachsenen Granat. Diese Hornblendgesteine setzen ostwärts, N von den drei See'n, nach Graubünden fort, oft in enger Verbindung mit massigem Granit, oder mit Chloritgesteinen, oft auch inniger verwachsen, so dass unentschieden bleibt, ob das Gestein Syenit oder Diorit zu nennen sei.

Studer, G. d. S. 1853; v. Rath, d. Geol. G. IX, 1857; Theobald, Bünden II, 1866; Gerlach, Penn. Alp. Schw. Dks. 1869.

Synklinale Linien

heissen Linien im Grunde eines Muldenthales, in welchen die dem Thalboden zufallenden Schichtflächen sich schneiden würden. Kaufmann hat einige in der Molasse und Nagelfluh, in Verbindung mit der grossen antiklinalen Linie hervorgehoben.

Kaufmann, schweiz. Dksch. XVII, 1860.

Talcite Cordier.

Allgemeine Benennung für die Gruppe der talkführenden Steinarten, *Talkschiefer, Topfstein, Dolerine, Steatit.*

C. d'Orbigny, Roches, 1868.

Talkflysch.

Früher, als Flysch die Grauen Schiefer bezeichnete (1839 — 1844), hiessen Talkflysch die Uebergänge der Grauen Schiefer in Talkschiefer. S. *Flysch.*

Talkgneiss.

Im Allgemeinen ein Gneiss, worin, vorherrschend oder ausschliesslich, der Glimmer durch Talk ersetzt ist. Die Benennung ist aber auf wesentlich verschiedenartige Steinarten angewandt worden. Als noch der Talk als Hauptbestandtheil des Protogins galt, hiess Talkgneiss oder *Protogingneiss* der gneissartige Protogin. Später gab ich und, in seiner Arbeit über die Penninischen Alpen, Gerlach, diesen Namen dem eigenthümlichen, lebhaft grünen Gneiss der Walliser Alpen, den Gerlach jetzt, um Verwechslung zu vermeiden, *Arollagneiss* (s. d.) nennt. Theobald gebraucht den Namen, in seiner allgemeinen Bedeutung, für Gneisse die, theils mit Grünem-, theils mit Glimmerschiefer in Verbindung stehen und in den Bernina- und Veltliner-Gebirgen vorkommen. Auch der Roflagneiss ist zuweilen als Talkgneiss bezeichnet worden.

Studer, G. d. S. 1853; Gerlach, Penn. A. Schw. Dks. 1869; Theobald, Bünden II. 1866.

Talkquarzit.

S. Quarzit und Verrucano.

Talkschiefer.

Stéaschiste. Kleine oder grössere Talkblätter zu Schiefer verbunden, weiss, gelb, grünlich gelb, grau. Oft mit eingemengtem Quarz, in Körnchen, um die sich der Talk herumbiegt, oder in grössern Partie'n und Uebergänge bildend in Talkquarzit, oder, wenn auch Feldspath hinzutritt, in Talkgneiss. — Der Talkschiefer erscheint in unsern Alpen selten selbständig in grössern Massen, häufiger in Verbindung mit Glimmerschiefer, Grünem oder Grauem Schiefer, besonders auch mit Casannaschiefer. Mit stark glänzendem, meist tombackbraunem Glimmerschiefer, bedeckt Talkschiefer, häufig weiss, die Gebirgskämme auf beiden Seiten des Livinerthales und schliesst, wie der Glimmerschiefer, oft in Menge braunrothen *Granat*, schwarzen *Turmalin*, *Staurolith* und *Cyanit* ein. — Dass unter den mannigfaltigen Abänderungen der Grünen, Grauen und Casannaschiefer auch Talkschiefer vorkommen, ist nicht wohl zu bezweifeln, aber häufig bleibt man, ohne genaue Untersuchung, unschlüssig, ob man die Steinart nicht eher als Chloritschiefer, Glimmerschiefer oder Thonschiefer zu bezeichnen habe.

Tarragnozkalk.

Calcaire de la porte de Tarragnoz à Besançon MARCOU. Dichter oder oolithischen Kalkstein, grau, blau oder blassroth gefleckt, 10^m mächtig. Vielfach benutzter Baustein bei Besançon und Salins. Die selten vorkommenden Petrefacten sind nicht bestimmbar. In seinem Jura salinois bezeichnet MARCOU diesen Kalk als Great Oolite. OPPEL setzt ihn auf die Grenze des Bajocien und Bathonien.

MARCOU, Lettres, 1857.

Taviglianazsandstein.

Taveyanazsandstein, Grès moucheté GUEYMARD und LORY. Kleinkörniger, fester Sandstein von erdigem, verwittertem Aussehen, dunkel lauchgrün mit hellgraulich grünen, erbsengrossen Flecken, die sich aber auch bis fast zur Verdrängung der Grundfarbe erweitern. Als Einschlüsse hier und da weisse Bruchtheilchen von *Kalkspath*, *Laumontit*, *Feldspath*, weisser oder schwarzer *Glimmerblättchen* und schwarzer *Hornblende*. Auf Kluftflächen *Kalkspath* und *Laumontit*; dieser in breiten Nadeln zuweilen zu Rosetten vereinigt. Wo nicht Kalkspath sichtbar ist, braust der Stein nicht mit Säuren, vor dem Löthrohr schmilzt das Cement zu schwarzen und weissen Glaströpfchen und hinterlässt eckigte Quarzkörnchen. Das Ganze macht den Eindruck eines in Verwitterung begriffenen dioritischen Tufs. Am frischesten fand ich die Steinart zwischen La Clusaz und St. Jean de Sixt in Savoien, grünlich schwarz und nicht gefleckt.

Diess Gestein erscheint, in stockförmigen, nicht weit fortsetzenden Massen, meist als Begleiter des Nummulitenkalks. So bei St. Bonnet bei Gap, der südlichste bekannte Punkt seines Vorkommens, wo es, in einer Mächtigkeit von wohl 100^m, dem Nummulitenkalk aufliegt und von Fucoidensandstein bedeckt wird. So auch, in gleicher Lage, auf der Hochfläche von Platet und Flaine, östlich von der Arve, in Savoien. Weiter östlich zeigt sich die Steinart in dem westlichen Ausläufer der Diablerets, auf den Alpen von Solalex und Taviglianaz, und scheint hier, wo indess, durch viele Biegungen, sehr verwickelte Lagerungsverhältnisse vorkommen, tiefer zu liegen, als das eocene Petrefactenlager der Diablerets. Zu derselben Ansicht führt ihr ferneres Auftreten auf Oldenalp, im Kanderthal, Kienthal und bei Merligen am Thunersee. Hier scheint sie sogar zwischen der Rhätischen Stufe und Neocom zu liegen und enthält unbestimmbare Ueberreste von Pflanzen. Weiterhin verlieren wir ihre Spuren bis an den Nordabfall der Windgelle, den Hintergrund des Schächenthals und Linththals in Glarus, und an diesen

Stellen scheint sie in enger Verbindung mit Flysch zu stehen. In den St. Galler- und Bündneralpen und weiter östlich ist sie bis jetzt nicht gefunden worden.

Dieser Sandstein wird in den Berneralpen oft mit Lavezstein verwechselt und, wie dieser, Giltstein genannt und zu Oefen verwendet, wie schon HALLER berichtet (Salzwerke von Aelen, 1765, p. 140).

WILD, mont. salif. 1788, p. 83; GUEYMARD, minlg. d. H[tes] Alpes, 1830; LORY, Dauph. 1860; STUDER, Molasse, 1825; — Westl. S. A. 1834; — Geol. d. S. 1853; — Berner Mitth. 1871; v. FISCHER-OOSTER, Berner Mitth. 1870.

Tegel.

Plastischer Thon der Wiener neogenen Tertiärbildung. Bläulich oder grünlich grau, feine Glimmerschuppen und etwas Quarzsand, auch etwas kohlensauren Kalk und Gypskrystalle enthaltend. In der Höhe schiefrig, tiefer ohne Schieferung, aber abwechselnd mit Streifen von Quarzsand oder Geröllagern. An mehreren Stellen, bei Baden, Vöslau, Möllersdorf u. a. O. zahlreiche, mit der Schale erhaltene, theils marine, theils brackische oder Süsswasser-Fossilien, besonders Mollusken und Foraminiferen, einschliessend, von denen eine beträchtliche Zahl mit denen der schweizerischen Molasse übereinstimmt. Die Mächtigkeit ist sehr ungleich, steigt aber nicht selten auf mehrere hundert Fuss. In dem Bohrloch des Gloggnitzer Bahnhofs ist der Tegel mit 651 Fuss nicht durchsunken worden.

SUESS, der Boden der Stadt Wien, 1862; HÖRNES, foss. Moll. d. Tert. Beck. v. Wien, 1851 u. s. f.

Tennikerstufe.

Miocene Tertiärbildung, die, bei Tenniken und Diegten im Basler Jura, bei Wölfliswyl im Frickthal, bei Füetzen am Randen, direct dem Jurakalk aufgelagert ist. Die Steinart bei Tenniken ist ein rothes Conglomerat, das als Baustein gebrochen wird; im Frickthal ist die Steinart, ebenfalls roth, mehr thonig, von geringerer Festigkeit, bei Füetzen ein weisser oder röthlicher poröser Kalkstein. An allen diesen Stellen ist die Bildung reich an meist wohl erhaltenen marinen Fossilien, besonders Gastropoden, *Melanopsis citharella*, *Nerita Plutonis*, *Conus Mercati*, *C. ponderosus*, *Pleurotoma calcarata*, *Murex cristatus*, *Cerithium Zelebori*, *Patella scutellaris* etc., grossentheils verschieden von den in der schweizerischen Molasse vorkommenden. C. MAYER setzt die Stufe in die

unterste Abtheilung seines Helvetien und hält sie für älter als den Muschelsandstein und die Muschellager vom Belpberg, Luzern und St. Gallen, dagegen für jünger als die Graue Molasse von Lausanne oder sein Etage Langhien. Mösch dagegen betrachtet sie als der Mainzerstufe oder dem Etage Langhien entsprechend.

Merian, Basl. Verh. 1837 u. 1847; Mösch, Aarg. Jura, 1867; C. Mayer, tabl. 1868.

Tenuilobatus-Zone.

Zone des Ammon. tenuilobatus. Schichten von Thalmässing Oppel. S. Badenerschichten.

Oppel, Pal. Mitth. 1862.

Terrassenkies Favre.

Geschichteter Kies, der in der flachern Schweiz den Gletscherschutt bedeckt und unter der Dammerde den Boden der Ebenen und die Terrassen der Stromthäler bildet. S. Kieslager.

Tertiärbildungen.

Kainozoische, Supracretacische Bildungen z. Th. Ueber den Secundärbildungen, also zunächst über der Kreidegruppe; unter den Quartärbildungen, also unter dem ältern geschichteten Kies, der Alluvion ancienne, oder dem Gletscherschutt, liegend. Von Lyell, nach dem Verhältniss der ausgestorbenen zu den noch lebenden fossilen Species, eingetheilt, von unten nach oben, in *eocène*, *miocène* und *pliocène* Bildungen. Da sich indess eine grössere paläontologische Trennung zwischen den eocènen und miocènen, als zwischen diesen und den pliocènen Ablagerungen zeigte, fand auch der Vorschlag von Hörnes Beifall, die Tertiärbildungen in nur zwei Gruppen zu theilen, eine ältere, *eocène* und eine jüngere, *neogene,* welche die miocènen und pliocènen enthielte. Es verdiente diese Classification vorzüglich auch die Zustimmung aller Geologen des Alpengebietes, da hier, zwischen den eocènen und neogenen Bildungen, auch die grosse orographische Differenz hervortritt, dass nur die erstern an den Hebungen und Umwälzungen der Kalkgebirge Theil genommen haben und, mit diesen in enger Verbindung, ganz den Charakter der Secundärgebirge tragen, während die neogenen, oder die Molasse, in deren Fauna miocene und pliocene Arten sich in gleicher Anzahl zeigen, auf das ausserhalb den Alpen liegende Hügelland beschränkt sind. — Nach den in Frankreich und den angrenzenden

Ländern vorkommenden Verhältnissen kam, durch d'Orbigny, eine fünfgliedrige Theilung zur Anerkennung, in die Etages *Suessonien*, *Parisien*, *Tongrien*, *Falunien*, *Subapennin*, wovon die zwei ersten dem Eocen, die zwei letzten dem Neogen entsprechen, das Tongrien, bald dem Eocen, bald dem Neogen beigeordnet wird. Dieses Mittelglied wurde denn auch, nach seinem Vorkommen in Norddeutschland, von Beyrich, in Verbindung mit der über und unter ihm liegenden Süsswasserstufe, als besondere *Oligocène* Stufe hervorgehoben und zwischen die eocène und miocène Stufe eingeschoben. Endlich hat auch einer der besten Kenner der tertiären Paläontologie C. Mayer, eine Eintheilung in 12 Stufen vorgeschlagen, die in der folgenden Tafel angeführt sind.

C. Mayer	d'Orbigny	Lyell	Beyrich	Hörnes	Naumann
12 Etage Saharien		12 Postpliocen			
11 – Astien	11 Subapennin	11 Pliocen	11 Pliocen	11	11
10 – Tortonien	10	10	10	10	10
9 – Helvetien	9	9	9 Miocen	9 Neogen	9 Neogen
8 – Langhien	8 Falunien	8 Miocen	8	8	8
7 – Aquitanien	7	7	7	7	7
6 – Tongrien	6 Tongrien	6	6 Oligocen	6	6
5 – Ligurien	5	5	5	5	5
4 – Bartonien	4 Parisien	4 Eocen	4	4 Eocen	4
3 – Parisien	3	3	3 Eocen	3	3 Paläogen
2 – Londonien	2 Suessonien	2	2	2	2
1 – Soissonien	1	1	1	1	1

Im schweizerischen Tertiärgebirge sind von den 5 Stufen von d'Orbigny nur die drei mittleren, Parisien, Tongrien und Falunien, vertreten und durch Fossilien bezeichnet.

Tessinergneiss.

Bräunlich schwarzer und grünlich weisser *Glimmer*, der erstere vorherrschend, zu blättrigen Aggregaten vereinigt, weisser *Feldspath* mit graulich weissem feinkörnigem *Quarz* enge verwachsen, in breiten Streifen mit dem Glimmer abwechselnd. Hier und da der Feldspath deutlicher entwickelt. Abänderungen enthalten grössere Orthoklaszwillinge und neigen sich zu porphyrartigem Gneiss. Herrschende Steinart der unteren Thalwände, im Liviner-, Maggia-, Tosathal, und häufig zu Weinpfeilern und andern Zwecken ausgebeutet. S. *Antigoriogneiss*, *Crodogneiss*.

Thon.

Töpferthon, Plastischer Thon, Argile. Wasserhaltendes Thonerdesilicat. Grob- bis feinerdig, milde und zerreiblich, roth, grün, blau, gelb, grau, weiss, die Farben oft streifenweise abwechselnd. Trocken, an der Zunge hängend, aber begierig bis 70 % Wasser aufnehmend und das letzte Wasser erst in der Glühhitze abgebend. In feuchtem Zustande plastisch, beim Austrocknen sich zusammenziehend und zerspaltend. Durch Mengung mit kohlensaurer Kalkerde übergehend in Mergel, durch Eisenoxyde roth oder grün, durch Bitumen und Kohle braun oder schwarz gefärbt. S. Salzthon, Keuper, Bohnerzthon, Lehm. Letten, Plastischer Thon.

Thonglimmerschiefer.

Glanzschiefer Gerlach, Schistes lustrés Lory. Schwankend zwischen Thonschiefer und Glimmerschiefer. Eine der verbreitetsten Steinarten in der alpinischen Mittelzone. S. Graue Schiefer, Casannaschiefer, Bündnerschiefer.

Zirkel, Petrographie.

Thonkalkstein.

Kalkstein mit mehr oder weniger Thon gemengt, bei stärkerem Thongehalt übergehend in Mergel. Bei mässigem, etwa 25 % betragendem Thongehalt etwas weicher als reiner Kalkstein, oft jedoch scharfkantig, mit muschligem Bruch. Schwach glänzend bis matt, von denselben Farben wie reinerer Kalkstein. Häufig vorkommend im Jura und in den Alpen.

Thonsandstein.

Quarzkörner durch meist vorherrschendes Thoncement verkittet, gewöhnlich mit eingemengten Glimmerblättchen. Meist feinkörnig, von lichten Farben, weiss, grün, gelb, roth, grau. — Thonsandsteine bilden in der Regel die obersten Lagen des Buntsandsteins, den *Röth* (s. d.), kommen indess auch in andern Formationen vor.

Thonschiefer.

Phyllade d'Aub. Phyllit Kenng. Scheinbar homogen, deutlich schiefrig, von verschiedenen Härtegraden, matt bis glänzend, vorherrschend grau oder schwarz, aber auch roth, violett, gelb, grün; von nicht constanter Zusammensetzung, wesentlich und vorherrschend Thonerdesilicat, mit Beimengung von Eisenoxyd, Magnesia, Alkalien, Kohle, Wasser und nicht

selten Kalkerdecarbonat, durch dessen Zunahme ein Uebergang in Mergelschiefer stattfindet. Auch wohl mit Glimmertheilchen, oder Glimmerschlamm verwachsen und übergehend in Thon- und Kalkglimmerschiefer, oder, mit Chlorit oder Talk gemengt, übergehend in Chlorit- oder Talkschiefer. Häufig ist *Quarz*, in Nestern, Adern, Streifen, oder auch in dickern Knoten und Gängen. Je nach der Benutzung heisst der Thonschiefer auch *Dachschiefer*, *Tafelschiefer*, *Griffelschiefer*, *Wetzschiefer*. — Dunkle, durch Kohle gefärbte Thonschiefer bilden in unsern Alpen einen wesentlichen Theil der Casannaschiefer, Grauen und Anthracitschiefer; rothe und grüne Schiefer begleiten den Quarzit und Verrucano, oft auch den Serpentin, in Verbindung mit dem chloritischen Grünen Schiefer. Die im Flysch vorherrschenden, als Dach- und Tafelschiefer benutzten schwarzen Schiefer enthalten zu viel kohlensaure Kalkerde, als dass sie mit dem wahren, ältern Thonschiefer, dem sie zwar ganz ähnlich sind, vereinigt werden könnten. Ebenso sind die im Jura vorkommenden Schiefer als mehr oder weniger feste Mergelschiefer zu bezeichnen.

Thouarsien.

Etage Th. C. Mayer. S. Toarcien.

Tithonische Stufe Oppel.

Eine auf die Alpen, Karpathen, den Apennin und einen Theil der mittelmeerischen Länder beschränkte Zwischenstufe, die den oberen Jura von der unteren Kreide scheidet. Die Steinart ist nicht charakteristisch: grauer, weisser oder rother dichter Kalk, der oft, ohne scharfe Trennung, die Fortsetzung der liegenden oder hangenden, jurassischen oder neocomen Kalksteine zu bilden scheint, und vielfach als Baustein gebrochen wird. Die fossile Fauna, ausschliesslich marin, ist grösstentheils der Stufe eigenthümlich und enthält wenig auch anderwärts vorkommende Species, im tieferen Theil jurassische, im oberen Neocomarten. Charakteristisch für den grösseren Theil der Stufe ist in mehreren Gegenden die Familie der *Terebr. diphya*, im tiefern, jurassischen Theil *Tereb. janitor*, im oberen, dem Neocom angehörenden *Tereb. diphyoides*. Ueberdiess lassen sich mehrere Facies unterscheiden. Die eine Gegend liefert eine grosse Zahl und Mannigfaltigkeit von *Ammoniten*, eine Bank ist erfüllt mit *Aptychus*, so bei Stramberg, Rogoznik, im südlichen Tirol, bei Grenoble; in andern Gegenden fehlen die Cephalopoden beinahe ganz, und an ihre Stelle treten zahlreiche *Gastropoden* und *Acephalen*, so bei Wimmis und am Salève. Es ist kaum zweifelhaft, dass diese Stufe in den Kalkalpen eine grosse Verbreitung habe. Von mehreren Seiten wird indess

das Bedürfniss, diese neue Stufe einzuführen, bezweifelt, da es einfacher sei, den tiefern Theil derselben dem Jura, den höhern dem Neocom einzuordnen und jenen als eine eigenthümliche Facies des Kimmeridge zu betrachten.

OPPEL, Zts. d. d. g. G. 1865; PICTET, Mel. paléont. 1867—1868; — rapport à la Soc. helv. Bibl. univ. 1869; HÉBERT, Bull. Soc. g. 1868—1869; ZITTEL, paläont. Mitth. II, 1868; PILLET et PICTET, l'étage tithon. de Lemenc. B. U. Arch. Oct. 1871.

Toarcien.

Etage T. D'ORB. Oberer Lias. Posidonienschiefer und Jurensismergel. Schwarzer Jura ε, ς QUENST. Thouarsien C. MAYER. S. Jurensismergel.

Todtliegendes.

S. Rothliegendes.

Tonalit V. RATH.

Krystallinisch körniges Gemenge eines eigenthümlichen, triklinen weissen *Feldspaths,* und graulich weissem *Quarz,* in nahezu gleicher Menge hexagonale, bis 3 Linien grosse, schwarze *Glimmerblättchen* und schwärzlich grüne *Hornblende.* Als nicht wesentliche Beimengungen erscheinen unregelmässig begrenzter weisser *Orthoklas, Orthit, Titanit* und *Magneteisen.* Dieser schöne Granit ist das herrschende Gestein der Gebirgsmasse des Adamello und ist in zahlreichen Blöcken, am Pass des Tonale und in der ganzen Umgebung, zerstreut. S. Adamellogranit.

V. RATH, d. geol. Ges. XVI, 1864.

Tongrien.

Etage T. DUMONT. Oligocen BEYR. Grobkalk GRESSLY. Brislacherkalk STUDER. Auf der Grenze stehend zwischen Eocen und Miocen und, bald dieser, bald jener Abtheilung des Tertiärgebirges beigeordnet. In Belgien, bei Tongres, als z. Th. glauconitischer Sand und grüne Mergel, im Mainzer Becken als *Cyrenenmergel, Septarienthon* und *Meeressand,* im nördlichen Schweizer Jura durch den *Brislacherkalk* (s. d.) repräsentirt. Die Fossilien sprechen für die Verbindung mit der Eocengruppe, die stratigraphischen Verhältnisse in der Schweiz eher für eine Trennung von der Nummulitengruppe. Das Tongrien ist weit verbreitet im obern Elsass, aber meist von Kies bedeckt, durch Bohrlöcher aufzufinden und nur an den Abhängen der Vogesen und des Schwarzwaldes hervortretend. Die tiefere Masse besteht aus grauen Mergeln von unbekannter Mächtigkeit,

die obere aus grauen oder gelben Sandsteinen, die mit Conglomerat abschliessen. In der Nähe von Basel ist die Stufe durch Bohrungen an verschiedenen Stellen nachgewiesen worden. Weiter südlich kennt man sie in den Umgebungen von Porrentruy, Rödersdorff, Brislach und bis Delémont.

Delbos, Haut-Rhin, 1867; Greppin, Jura Bern. 1870; Merian, Basl. Verh. 1871.

Töpferthon.

S. Plastischer Thon.

Topfstein.

Lavezstein, *Giltstein*, *Pierre ollaire*. Ein Gemenge von *Chlorit*, *Talk*, *Speckstein*, zuweilen Glimmer oder Serpentin, auch mit Carbonaten von Magnesia. Delesse unterscheidet: 1. *Chlorit-Topfstein*, beinahe nur aus Chlorit bestehend, 2. *Steatit-Topfstein*, aus dichtem oder blättrigem Talk bestehend, 3. *Gemengter Topfstein*, aus mehrern Mineralien zusammengesetzt. Die Bestandtheile sind meist verworren verwachsen, zuweilen auch schiefrig. Etwas fett anzufühlen, sehr weich, aber zähe, leicht zu schneiden und auf dem Drehstuhl zu bearbeiten, zu Kochgeschirr *(Laveggi)* und Oefen benutzt und in vielen Gruben unserer Hochalpen (St. Anna bei Hospenthal, Guttannen, Obergestelen, Vispach, Val Malenco, Chiavenna) seit ältester Zeit ausgebeutet. — Er bildet Einlagerungen im Grünen Schiefer, Casannaschiefer, Glimmerschiefer, Gneiss.

Delesse, Bull. S. G. XIV, 1856; Theobald, Bünden II, 1866.

Torerschichten Suess.

Am Torer-Sattel, östlich von Raibl in Kärnthen. Dünngeschichtete Kalksteine von hell oder röthlich grauen bis schwarzen Farben, äusserlich braungelb. Reich an Petrefacten, zuweilen lumachellartig, *Myoph. Whateleyæ*, *Perna Bouei*, *Corbula Rosthorni*, *Pecten filosus* u. a. Die Torerschichten bedecken, auf dem Kamm des Gebirges, eine bei 400 Fuss mächtige Dolomitmasse, unter welcher die Raiblerschichten im engern Sinn, mit *Myoph. Kefersteini*, liegen. Dem Dolomit wird der Schlerndolomit, den Torerschichten die sogenannten Rothen Raiblerschichten, welche das Plateau des Schlern bedecken, gleich gestellt.

Suess, Gliedg. der Trias, Jb. d. RA. 1867; Stur, Raibl. Jb. d. RA. 1868; Mojsisovics, Jb. d. RA. 1869.

Torf.

Das Product, unter dem Schutz öfters wiederkehrender oder fortdauernder Wasserbedeckung und niedriger Temperatur, verzögerter Vermoderung von Moosen, Kräutern, holzartigen Gewächsen und Baumstämmen. An der Oberfläche ein lockeres, filzartiges, gelblich braunes Geflecht von meist noch deutlich erkennbaren Pflanzen, als *Rasen-* oder *Wiesentorf*, tiefer, stärker gepresst, dunkelbraun bis schwarz, als *Moortorf*, nach unten übergehend in eine dichte, Pechkohle ähnliche Masse, als *Pechtorf*. Wichtiger noch ist die Unterscheidung, ob der Torf sich, wie in See'n, unter Wasserbedeckung (*marais immergés* oder *sousaquatiques* Lesq.), oder in freier Luft erzeuge (*marais émergés* oder *supraquatiques* Lesq.), indem die Vegetation, durch die er entsteht, in beiden Fällen verschieden ist. Die Bestandtheile sind denen der Holzfaser nahe stehend: *Kohle*, *Ulmin*, *Harze* und unorganische Stoffe, die nach der Verbrennung als Asche zurück bleiben. Sehr hygroskopisch und wie ein Schwamm grosse Mengen Wasser einsaugend und zurückhaltend. Die Grundlage bildet fester Felsboden, Granit, Gneiss, seltener Kalkstein, häufiger Sandstein, Kies, Thon, zuweilen ein weisser Kalkleim, die *Seekreide*, z. Th. aus der Zerstörung von Sumpfconchylien hervorgegangen.

Der Torf erscheint, unter den oberflächlichen und noch im Anwachsen begriffenen Bildungen der Schweiz, sehr häufig und bedeckt oft grössere Flächen, in einer Mächtigkeit, die bis 20^m betragen kann. Zuweilen zeigt er Schichtung und enthält Einlagerungen von Thon oder Sand, oder auch Einschlüsse von *Schwefelkies*, *Limonit*, oder *Eisenblau*. In den Hochalpen kennen wir ihn, in Bünden, auf dem Gotthard, Simplon, auf vielen der höhern Gebirge des Wallis und des Berner Oberlandes, in den Mittelalpen in den Umgebungen von Einsiedeln, in Obwalden, bei Schwarzenegg, auf den Hahnenmöösern, Saanenmöösern, Aelenmöösern, in dem Tiefland besonders in der Umgebung der See'n, wie auf den grossen Möösern zwischen Orbe und Büren, im Jura auf den meisten Hochflächen, bei Bellelay, Les Ponts, La Brevine, St. Croix, Val de Joux.

Lesquereux, les marais tourbeux, Mém. de Neuch. III, 1844; Heer, die Schieferkohlen von Utznach u. Dürnten, 1858; Zirkel, Petrogr.

Tortonien.

Etage Tort. C. Mayer. Blaue Mergel von Tortona, Saubrigues bei Dax, Baden bei Wien, der Subapennin- oder Pliocen-Stufe angehörend. Im schweizerischen Jura setzt Mayer in dasselbe Niveau die rothen Mergel,

welche die Grundlage der oberen Süsswasser-Molasse bilden, mit *Helix*, am Zürchersee und in St. Gallen. Die Tortonische Stufe liegt über der Helvetischen, oder der marinen Molasse, unter der Messinischen, oder der oberen SW. Molasse.

C. MAYER, tabl. 1868.

Torulosusschichten.

Br. Jura *α*. Untere Opalinusschichten QUENST. Dunkle Mergel, die vielfach zur Agricultur benutzt werden, bezeichnet durch *Ammon. torulosus* und andere Fossilien. Sie bilden, über dem Lias, das unterste Glied des Braunen Jura oder Bajocien, nur durch eigenthümliche Petrefacten von den zunächst folgenden Opalinusthonen unterschieden.

QUENSTEDT, Jura, 1858.

Transitionsgebirge.

S. Uebergangsgebirge.

Transport

Terrain de Tr. S. Diluvium.

Transversarius-Zone OPPEL.

Argovien (pars infer.) MARCOU; Spongiten- oder Scyphienkalk QUENST. S. Birmensdorferschichten MÖSCH.

Trapp.

Aeltere, aus Schweden (für Treppengestein) stammende Benennung für meist dunkle, versteckt krystallinische oder scheinbar dichte Steinarten, die später als Grünstein, Spilit, Aphanit, Basalt, Melaphyr oder anders benannt worden sind. SAUSSURE, der die Benennung öfters benutzt, definirt den Trapp, zu allgemein und ungenügend, als eine aus kleinen, ungleichartigen, unklar krystallisirten Körnern zusammengesetzte Steinart; die Körner seien in einer Grundmasse eingeschlossen, oder auch, ohne dass eine solche zu erkennen sei, unter sich verbunden; regelmässige Krystalle sehe man selten und ihr Vorkommen sei nicht wesentlich.

DE SAUSSURE, Voyages § 1945.

Travertin.

Petra Tiburtina; Kalksinter (s. d.) Bei Rom wird die Benennung besonders für die abgeschlossene, zu Baustein benutzte Kalksinterablagerung der Campagna gebraucht, die neuere, sich noch fortsetzende Sinterbildung, der *Confetti di Tivoli* z. B., auch wohl, als *Tartaro*, davon unterschieden.

Trias

heisst, nach v. Alberti, die dreitheilige Gruppe des *Buntsandsteins*, *Muschelkalks* und *Keupers*, die, über der Dyas des Primärgebirges und unter dem Lias, die unterste Abtheilung des Secundärgebirges bildet.

Trientsandstein Favre.

Kleinkörnige, Grauwacke ähnliche dunkle Sandsteine über dem Valorsine-Conglomerat, bei Trient in Savoien.

Trigonia-navis-Zone Oppel.

Brauner Jura α, Obere Opalinusthone Quenst. — Bläulich oder schwärzlich graue, seltener braune, glimmerreiche Mergelbänke, öfters mit Neigung zum Schiefrigen. Die Schichtflächen oft bedeckt mit einer Menge kleiner Fossilien, besonders Gliedern von *Pentacrinus*. *Trig. navis* fehlt in der Schweiz, während *Amm. opalinus* nicht selten ist.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Tropfstein.

S. Kalksinter.

Troskalk Escher.

Hellgrauer bis beinahe weisser, in einigen Schichten dunkelgrauer Kalkstein, zu Höhlenbildung geneigt, bis über 100 Fuss mächtig. Zahlreiche Korallen enthaltend, unter andern *Astrocœnia pentagonalis*, ausserdem *Nerin. speciosa*, *Ner. Defrancii*, *Card. corallinum*, *Diceras Lucii*, *Tereb. Bilimeki*, *Rhynch. Astieriana*. Der Kalk scheint dem Quinten- oder Hochgebirgskalk aufgelagert und wird, theils dem jurassischen Corallien, theils dem Kalk von Wimmis verglichen. Escher fand ihn auf Trosalp, am Nordwestabfall des Mürtschenstocks, und bei Filzbach, am SW Rande des Wallensees. Sein Vorkommen scheint eine locale Facies des obern Hochgebirgskalks zu sein.

Bachmann, Bern. Mitth. 1868; Escher, schriftl. Mitth. 1871.

Trümmergesteine.

S. Conglomerate, Breccien, Sandsteine.

Tschiervaporphyr v. Rath.

Tschiervagranit Theobald. Grünliche, mit dem Messer ritzbare Grundmasse von *Oligoklas*, welche milchweisse bis zollgrosse *Orthoklas*-krystalle, kleine *Quarz*körner, kurze Säulen von *Hornblende* und seltene Blättchen von dunkelgrünem *Glimmer* einschliesst. Die dem Juliergranit nahe verwandte Steinart bildet, in nicht grosser Verbreitung, die Ostseite des Piz Tschierva, eines der höhern Berninagipfel, und findet sich, in zahlreichen Blöcken, auf dem Morteratschgletscher und bei Pontresina.

V. Rath, Bernina, d. geol. Ges. IX, 1857; Theobald, Bünden I, 1864.

Tuberculatuszone Oppel.

Zone des *Pentacr. tuberculatus*. S. *Pentacrinitenzone*.

Tufstein.

Kalktuf. S. Kalksinter.

Turmalingranit.

Tourmalite Cord. Granit, der viele Nadeln von schwarzem *Turmalin*, der z. Th. den Glimmer zu vertreten scheint, einschliesst. Favre führt einen noch näher zu untersuchenden Turmalit an, der, wie es scheint, in beschränkter Ausdehnung, auf der Nordseite des Montblanc, oberhalb dem Glacier des Bossons vorkommt. Ausgezeichnet ist der rothe Turmalingranit von Predazzo, mit excentrisch strahligen schwarzen Turmalingruppen, oft mehrere Zoll im Durchmesser haltend. Die Grundlage bildend des Monte Mulatto, in dessen obere schwarze Masse der Granit in vielen Gängen aufsteigt und sich verästelt. Auch der *Pisciadellagranit* (s. d.) lässt sich hier anreihen.

V. Buch, Leonh. Zts. 1824; Studer, Leonh. Zts. 1829, p. 258; v. Richthofen, Predazzo, 1860; Favre, Savoie, 1867.

Turnerithone.

Lias β Quenst. Unter-Lias; Sinémurien d'Orb.; Oberer Arietenkalk Mösch; Zonen des *Amm. obtusus*, *oxynotus* und *raricostatus* Oppel. —

Bänke von hartem thonigen Kalk, bläulich grau bis schwarz, an der Aussenfläche z. Th. braun von zersetztem Schwefelkies. Der den Namen gebende *Ammon. Turneri* scheint im Schweizer-, wie im schwäbischen Jura selten, Mösch führt ihn gar nicht an. Die Zone ist auch im Aargau von den tiefern Arietenkalken nicht wohl zu trennen.

Quenstedt, Flötzg. Würt. 1843; Mösch, Aarg. J. 1867.

Turonien.

Etage Tur. d'Orb. Grès vert, Craie tufau, Craie chloritée. — Im nördlichen Frankreich und England merglichte, graue oder weisse Kreide; im mittäglichen Frankreich festere, weisse oder graue Kalksteine, z. Th. erfüllt mit *Radioliten* und *Hippuriten*. — In der Schweiz bis jetzt, weder im Jura, noch in den Alpen nachgewiesen. — Die zuweilen an 100^{m} mächtige Stufe liegt zwischen dem Cenomanien und Senonien und bildet mit diesen und dem Danien die obere Abtheilung der Kreidegruppe.

Turritellenschicht.

In den Hügeln S von Bern kommen, in verschiedenen Niveaux der jüngern marinen Molasse, höchstens ein Fuss mächtige, vereinzelte Lager merglichter Molasse vor, die dicht gedrängt voll Steinkerne von Turritellen, meist *Turr. triplicata*, sind. — In dem Molassegebiet des Klettgau's, bei Schaffhausen, unterscheidet Würtenberger eine Turritellenschicht mit sehr häufigen *Turr. turris* und mannigfaltigen anderen Mollusken. Dieser Turritellenkalk liegt auf der Austernagelfluh und wird bedeckt von Melaniensand. — In dem von Emmrich beschriebenen Molassenprofil des Leizachthals in Süd-Baiern führt Gümbel eine Turritellenschicht an, voll *Turr. pilifera*, nebst *Cerith. plicatum* und *margaritaceum*, die er als oligocen betrachtet. Demselben Niveau mögen die tertiären Kalk- und Mergellager von Tenniken und anderen Stellen im nördlichen Jura angehören. S. Tennikerstufe.

Studer, Molasse, 1825; Emmrich, Jb. d. RA. 1855; Gümbel, Bair. Alpen, 1861; Würtenberger, Klettgau, Zs. d. d. G. XXII, 1870.

Uebergangsgebirge.

Transitionsgebirge; Terrains intermédiaires; Primärgebirge; Paläozoische Formationen. — Der jetzt meist verlassene Ausdruck wurde früher eingeführt, um Steinarten und Formationen zu bezeichnen, welche, petrographisch, z. Th. den Charakter der als Urgebirge betrachteten Gesteine

tragen, aus Gneiss, krystallinischen Schiefern, salinischem Marmor u. s. w. bestehn, doch aber, wie das Flötz- oder Secundärgebirge, organische Ueberreste, oder, als Conglomerate und Sandsteine, Trümmer älterer Gebirge enthalten, die also den Uebergang der ursprünglichen zu späteren Ablagerungen bilden. Als typische Steinarten des Ueberganssgebirges galten Grauwacke, Thonschiefer, Kalkstein des Harzes. In den ersten Jahrzehenden dieses Jahrhunderts wurde noch ein grosser Theil unserer alpinen Gesteine denselben gleichgestellt. Wenn man aber von der Steinkohlenbildung, die früher noch dem Flötzgebirge beigezählt wurde, absieht, so kennt man in der ganzen Ausdehnung der Westalpen, in der Schweiz und bis weit in die Ostalpen hinein kein einziges Fossil des Uebergangsgebirges. An die Stelle des Uebergangsgebirges sind nun das *Devonische*, das *Silurische*, das auf dem Continent noch etwas schwankend stehende *Cambrische* und das *Laurentische* System getreten, für deren Vorkommen in unsern Alpen daher auch bis jetzt alle paläontologischen Beweise fehlen. Wenn man jedoch das *Eozoon* als organisch anerkennt, oder den Massen-Metamorphismus als begründet betrachtet, so steht der Annahme, dass die alpinen Gneisse und Glimmerschiefer sämmtlich dem Uebergangsgebirge angehören, nichts Wesentliches entgegen.

Uebergangsgesteine.

Als solche wurden in der Werner'schen Schule angeführt: *Grauwacke* und *Grauwackeschiefer*, *Thonschiefer*, *Kieselschiefer*, *Kalkstein*, *Trapp* und *Gyps*, jede, mit Ausnahme der Grauwacke und ihres Schiefers, mit dem Vorsatzworte «Uebergangs», da dieselben Steinarten, mit Ausnahme der Grauwacke, auch im Urgebirge und Flötzgebirge auftreten.

Urgebirge,

Primitivgebirge; Azoisches Gebirge. Als Urgebirge betrachtete man in der ältern Geologie, nach hypothetischen Voraussetzungen, den ältesten, vor dem Auftreten organischer Wesen festgewordenen Felsboden der Erde. Der Ausdruck ist aufgegeben worden, weil man auf keine Weise entscheiden kann, ob ein Boden wirklich als ein ursprünglicher zu gelten habe, da alle im sogenannten Urgebirge vorkommenden Steinarten auch in jüngern Gebirgen wieder erscheinen und das absolute Ausbleiben organischer Ueberreste niemals mit voller Sicherheit behauptet werden kann. Es haben auch viele Gebirge und Felsarten, die früher als ursprüngliche angesehen wurden, sich später als von neuerer Bildung erwiesen.

Urgebirgsarten.

Es galten als Bestandtheile des Urgebirges: *Granit, Gneiss, Glimmerschiefer*, *Urthonschiefer*, *Porphyr* und *Syenit*, *Urkalk*, *Serpentin*, *Urtrapp*, *Quarz*, *Topasfels*, *Urgyps*, *Urkieselschiefer*. Dieser Ansicht huldigend nannte Jurine den Granit des Montblanc *Protogin*, den Erstgebornen, weil die höchsten Gebirge als Ueberreste des ältesten, grossentheils durch Wasser oder Einsturz zerstörten Bodens galten.

Urgonien.

Etage Urg. d'Orb.; Hieroglyphenkalk Lusser; Schrattenkalk Studer; Caprotinenkalk; Rudistenkalk; Neocomien supérieur. — In den Alpen hell-, zuweilen bräunlich grauer, selten dunkelgrauer Kalk, verwachsen schuppig bis dicht, aller Vegetation feindlich, nackte von Karren durchzogene Felsflächen, oder schroffe Abstürze darbietend. Aus Savoien, wo dic Bildung, in den südlicheren Kalkgebirgen, bis 260^{m} mächtig auftritt, setzt sie über in die breite Kette, welche Waadt und Bern vom Wallis scheidet, und tritt erst, östlich vom Thunersee, in den äussern, nördlichen Kalkgebirgen auf, mit denen sie, über Feldkirch nach Vorarlberg fortsetzt. Am Pilatus unterscheidet Kaufmann eine untere, bei 70^{m} mächtige Stufe von dunklerem Kalk, z. Th. mit Glauconitkörnern voll *Milioliten*, aber wenig grössern Fossilien, von denen nur *Serpula Pilatana* als charakteristisch zu nennen ist. Die obere Stufe, zuweilen bis 150^{m} mächtig, an der Aussenfläche oft fast schneeweiss, im Innern hellgrau, ist der Caprotinen- oder Rudistenkalk, mit nicht selten dicht gedrängten *Capr. ammonia*, *Radiol. Blumenbachi* und auch vielen *Milioliten*. In diesem Rudistenkalk bildet das Aptien, mit *Orbitolina lenticularis*, *Pteroc. pelagi*, *Rhynch. Gibbsiana*, eine Einlagerung von etwa 40^{m} Mächtigkeit, aus wenig dicken dunkelgrauen, an der Oberfläche gelben oder braunen Kalkbänken bestehend, die mit dünnen sandigen Schieferlagern abwechseln. Auf dem obern Rudistenkalk liegt unmittelbar der Gault, oder, wo dieser und der Seewerkalk fehlen, der Nummulitenkalk. — Im Jura lässt sich das Urgonien ebenfalls, von Voreppe und Chambery her, an seinem östlichen Fuss und in seinen innern Thälern, bis gegen Biel zu verfolgen, und wird auch, wie in den Alpen, in eine untere und obere Stufe getheilt. Die untere Stufe besteht in der Waadt aus meist oolithischem grauem Kalk, im Jura von Neuchâtel aus gelbem, theils, wie bei Neuchâtel, merglichtem oder erdigen, theils, wie bei Morteau, festem, dick geschichtetem, zu Bausteinen benutztem Kalkstein; sie enthält eine mannigfaltige Fauna, besonders von *Gastropoden*, *Acephalen*, *Bryozoen*, die für sich Lumachell-Lager bilden, und *Echiniden*, und unterscheidet sich durch dieselbe von dem darunter liegenden gelben Kalk von

Neuchâtel, der dem Neocomien angehört. Die Mächtigkeit dieser untern Stufe kann 10 bis 15^{m} betragen. Die obere Stufe, 80 bis 100^{m} mächtig, ist der Rudistenkalk, unklar in mächtige Bänke abgesondert, weiss, dicht und von bedeutender Festigkeit, in den obersten Lagern aber kreide- oder zuckerartig. Bezeichnendes Petrefact ist *Capr. ammonia*, die stellenweise beinahe den Stein verdrängt; aber auch andere Fossilien, besonders *Nerineen*, *Turbo* und *Echiniden*, kommen vor. Bei Annecy, im Val Travers und an andern Stellen ist der Kalk durchdrungen und geschwärzt durch *Asphalt*. Die Orbitulitenschicht und das Aptien bildet im Jura nicht, wie in den Alpen, eine Einlagerung im Rudistenkalk, sondern bedeckt denselben, als eine selbständige Stufe.

Studer, G. d. S. II, 1853; Favre, Savoie, 1861; Kaufmann, Pilatus, 1867; Desor et Gressly, Jura Neuch. 1859; de Loriol et Gilliéron, Schw. Dks. XXIII, 1869; Jaccard, J. Vaudois, 1869.

Valangien Desor.

Valanginien; Vallengien; Néocomien inférieur. Kieselkalk (?) Kaufm. Eine zuerst im Neuchâteler Jura hervorgehobene Stufe der unteren Kreidegruppe, zwischen dem Neocomien, mit dem sie theilweise früher vereinigt wurde, und dem obersten Jurakalk. Sie zerfällt in drei Unterstufen. Eine obere, *Limonit* genannt, ist ein gelber eisenschüssiger, wenig fester Kalk, mit Einlagerungen und Nestern von kleinkörnigem, linsenförmigem *Eisenoolith*, der früher verschmolzen wurde, und zahlreichen Fossilien, die ihn entschieden von dem aufliegenden Neocom trennen. Tiefer folgt ein dichter, fester Kalk (*Marbre bâtard*), bald rein weiss, bald röthlich gelb bis ocherroth, in dicke Bänke abgesondert und als Baustein benutzt. Von Fossilien enthält diese Abtheilung, die mächtigste der ganzen Stufe, vorzüglich *Nerineen*. Die Grundlage bilden graue Mergel, dolomitische Kalksteine und Kalkbreccien, mit Fossilien, *Terebrateln* und *Echiniden*, die immer noch den Typus der Kreidegruppe tragen. Die Mächtigkeit der ganzen Stufe mag etwa 50^{m} betragen. — In den Alpen scheint eine gegen 200^{m} mächtige unter dem Neocom liegende Lagerfolge dem Valangien zu entsprechen, was indess paläontologisch noch bestimmter zu bestätigen ist. Unter dem alpinen Neocom liegen die *Altmannsschichten*, nach ihrem Eisengehalt vielleicht den jurassischen Limonit repräsentirend, dann folgt die *Echinodermenbreccie* (s. d.), als oberstes Glied des *Kieselkalks*, der nun, als Hauptmasse der ganzen Stufe, bis zu den obersten Jurabildungen fortsetzt.

Desor et Gressly, Jura Neuch. 1859; Jaccard, Jura Vaud. 1869; de Loriol et Jaccard, foss. d'Arzier, M. de Genève XVIII, 1865; Kaufmann, Pilatus, 1867.

Valorsine-Conglomerat.

Poudingue de V. de Saussure. — Eckige, oder vorherrschend gerundete Geschiebe, von Sandkorn- bis Kopfgrösse, bestehend aus Gneiss, Glimmerschiefer, Quarz, nach Favre auch Quarz mit Turmalin, wie er in Gängen der Aiguilles Rouges vorkommt, aber ohne massigen Granit, noch Kalkstein, verkittet durch einen grauen, grünen, violetten oder rothen Schiefer, der sich oft von wahrem Glimmerschiefer kaum unterscheiden lässt und auch für sich eigene, mit dem Conglomerat abwechselnde Lager bildet. Es ist dieses in deutliche, bis mehrere Fuss dicke Schichten abgesondert, und es erscheint, in der Kette der Céblancs oder der Posettes, zwischen Valorsine und dem Col de Balme, in verticaler Stellung, mit grauem, glimmerigem Sandstein und glimmerigem Thonschiefer, der Pflanzen der Anthracit- oder Steinkohlenbildung enthält. In ähnlicher, steil S fallender Stellung, zeigt es sich an der Strasse von Trient nach Tête-Noire und auf beiden Seiten der Rhone unterhalb Martigny, hier wieder vertical, mit dunkel grauem Glimmercement und nur wegen der eingebackenen Trümmer nicht mit Gneiss oder Glimmerschiefer zu verwechseln.

Saussure, Voy. II; Necker, Valors. M. de Gen. 1828; Favre, Savoie, 1867.

Valorsine-Granit.

Granit der Barberine. — Krystallinisch körniges Gemeng von weissem *Orthoklas*, z. Th. porphyrartig, besonders an der Barberine in zollgrossen Zwillingen, ausgeschieden, weissem oder grünlich weissem *Oligoklas*, *Quarz*, tombakbraunem und silberweissem *Glimmer*, der erstere vorherrschend und mit dem weissen oft innig verwachsen. Nach einer Bauschanalyse fand Delesse die Zusammensetzung nicht wesentlich verschieden von derjenigen des Protogins vom Montblancgipfel, der auch, mit Ausnahme des weissen Glimmers, aus denselben Mineralien besteht. — Der Valorsinegranit erfüllt, als Grundlage des Gneisses, den Thalboden der Eau-Noire und steigt an mehreren Stellen, in meterdicken, in der Höhe sich verästelnden Gängen, im Gneiss, der hier in eine dunkle, Hornfels ähnliche, feinblättrige Masse übergegangen ist, aufwärts. Einige dieser Gänge gehen, ohne schärfere Trennung vom Granit, nach oben, oder an den Salbändern, in einen blass violetten *Felsitporphyr* über, der jedenfalls mineralogisch sich vom Granit weit mehr unterscheidet, als dieser vom Montblancgestein.

Necker, Valors. M. de Gen. 1828; Delesse, Bull. Soc. géol. 1850; Studer, G. d. S. 1853; Favre, Savoie, 1867.

Varennakalk.

Bei Varenna und Regoledo am Comersee. Schwarzer dichter Kalk, in mehr als meterdicke Lager, oder in dünnere Platten bis beinahe schiefrig abgesondert, z. Th. von weissen Spathadern durchsetzt. Von Fossilien fand sich an einer einzelnen Stelle *Posidonomya Moussoni* Merian. Die Mächtigkeit beträgt mehrere hundert Meter. Nach oben geht er, ohne schärfere Trennung, in die *Perledoschiefer* über; nach unten folgen graue dolomitische Kalksteine und Dolomite mit *Crinoiden*, die ihn von bunten Sandsteinen und Verrucano trennen. Der Varennakalk wird als dem Muschelkalk entsprechend betrachtet und häufig als Marmor verwendet.

Collegno, Bull. S. géol. 1844; Escher, schw. Dks. XIII, 1853; Stoppani, Studii, 1857.

Variansschichten Mösch.

Bathonien d'Orb.; Cornbrash; Forestmarble; Bradfordclay; Lagenalis und Digonabett Oppel, z. Th. — Gelblich brauner, in der Höhe zuweilen rothbrauner Mergelkalk, selten festere Bänke bildend; im Aargau gegen 10^m mächtig; über dem Hauptrogenstein, unter den Macrocephalusschichten. Bezeichnet durch *Rhynch. varians*, die oft ganze Bänke und lumachellartige Lager bildet. Ausserdem mannigfaltige andere Fossilien, *Ammoniten, Gastropoden, Trig. costata*, viele *Myen, Ostr. Marshi, Holectypus depressus* u. s. w.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Variolit.

Blatterstein. — Dunkelgrüne oder violette, verhärtetem Thon ähnliche, aphanitische Grundmasse, mit schiefriger Anlage; erbsengrosse Kugeln einschliessend, hellbräunlich, beinahe weiss, am Rande hellgrün, im Innern dicht, von gleicher Härte wie die Grundmasse, daher an der Aussenfläche und im Bruch nicht über dieselbe hervorstehend, auch wie diese zum schwarzen Glas schmelzend. Am Hörnli in Erosa, in Verbindung mit Diorit, aber auch in andern Gegenden von Bünden.

Studer, Davos, Schw. Dksch. I, 1837; Theobald, Bünden II, 1866.

St. Veitschichten Griesbach.

S. Klippenkalk.

Veltlinerschiefer Theobald.

S. Casannaschiefer. Theobald erklärt beide Benennungen als gleichbedeutend.

Theobald, Bünden II.

Verde antico.

Die Benennung wird auf zwei verschiedene Steinarten angewendet, die beide in unseren Alpen, besonders in Bünden, vorkommen. Sie bezeichnet 1. einen Serpentin mit Adern von weissem körnigem Kalk. Bei Maurin im Thal der Ubaye, SW vom Monte Viso, wird derselbe als ein sehr geschätzter Marmor gebrochen. In Bünden stehen die Spathadern auch wohl unter sich in Verbindung und der Stein erscheint als Serpentinbreccie mit Kalkspathcement. — 2. *Verde antico*, oder besser *Porfido verde antico* heisst auch der Grün- oder Dioritporphyr, eine dunkelgrüne aphanitische Grundmasse mit eingeschlossenen hellgrünen Oligoklaskrystallen, und findet sich, meist in beschränkter Ausdehnung, mit Diorit oder Grünem Schiefer.

Verde di Corsica

heisst der *Smaragdit-Gabbro* oder *Euphotid*, der in unsern Alpen nur am Saassgrat anstehend bekannt ist, aber in Blöcken über die ganze Westschweiz sich verbreitet hat.

Verenaschichten Lang.

Weisser, oolithischer, kreideähnlicher Kalkstein, mit zahlreichen Fossilien, innig mit dem Stein verwachsen. Wenig ausgedehnte Anschürfung am nördlichen Ausgang der Einsiedelei von S. Verena bei Solothurn. Die Verenaschichten bilden die Grundlage des zur Kimmeridgestufe gehörenden Kalksteins der Steinbrüche von Solothurn und werden von Lang als dem Diceraskalk angehörend, von Greppin als Epiastartien Thurm. betrachtet.

Lang u. Rütimeyer, foss. Schildkr. v. Soloth. Schw. Dks. XXII, 1867; Greppin, Jura B. 1870.

Verrucano,

Anagenite; Arenaria rossa; Salese. — Conglomerat gerundeter oder eckiger Trümmer von weissem oder blassrothem Quarz, von Eigrösse bis Sandkorngrösse, verkittet durch ein rothes, violettes oder grünes Talk- und

Kieselcement. Oft sind die einzelnen Körner und Trümmer in eine dünne, glänzende Talkhülle eingeschlossen. Mit Einlagerungen von bräunlichem Quarzsandstein und gelbem, rothem, oder violettem Talkschiefer und Thonschiefer; vielfach von Quarzadern durchsetzt. In dicke Bänke abgesondert und oft zu mehreren hundert Meter mächtigen Massen anschwellend, die auch wohl an krystallinische Steinarten erinnern und in Talkschiefer und Gneiss überzugehen scheinen. Am Monte P i s a n o die Ruine V e r r u c a tragend, auf fossilleeren plattenförmigen Schiefern und Sandsteinen, von Kalkstein bedeckt. Am M. di T o r r i bei J a n o, N von V o l t e r r a, liegt der Verrucano auf Thonschiefer, der Pflanzen der Steinkohlebildung, Anthracit und Zinnober einschliesst und mit ihm in enger Verbindung steht. Nach diesem Vorkommen kommt dem Verrucano die Stelle des Rothliegenden, wenn nicht eines Conglomerats der Steinkohlebildung selbst, zu. Mehrere, besonders auch italienische Geologen, betrachten dagegen den Verrucano als Buntsandstein. — Uebereinstimmend mit dem Verrucano von Toscana erscheint ein rothes Conglomerat, das, in oft grosser Mächtigkeit, in den l o m b a r d i s c h - v e n e t i a n i s c h e n Alpen, den Gneiss und Glimmerschiefer von jüngern Formationen scheidet, nur dass es häufig auch Trümmer von Porphyr, Felsit und anderen krystallinischen Steinarten einschliesst, auch der Talk sich zuweilen gegen das rothe oder graue Thoncement etwas zurückzieht. Dass auch dieses Conglomerat als Rothliegendes zu gelten habe, hat SUESS nachgewiesen. In ähnlichen Lagerungsverhältnissen tritt der Verrucano an vielen Stellen in B ü n d e n auf. — Auf der andern Seite der Alpen finden wir den Verrucano, zwar nur wenige Meter mächtig, aber übereinstimmend mit dem italischen Conglomerat, bei A r g e n t i è r e, im Thal der D u r a n c e, der Anthracit- oder Steinkohlebildung aufgelagert, über ihm, in grosser Mächtigkeit, Quarzit, worin Gänge von silberhaltendem Bleiglanz aufsetzen, und noch höher Kalk. Ob auf den C é b l a n c s das rothe Conglomerat, das man als Abänderung der Poudingues de Valorsine betrachtet und mit diesen dem Anthracitsandstein beiordnet, nicht vielleicht etwas jünger und zwischen die grauen Sandsteine eingeklemmt sei, ist bei der beinahe verticalen Schichtenstellung schwer zu beurtheilen. In der Tiefe zeigt sich das rothe Conglomerat, weder am Trient, noch am linken Ufer der Rhone, zwischen den schwarzen Anthracitgesteinen eingelagert. Auch auf dem rechten Rhoneufer, wo der rothe Verrucano, oberhalb O u t r e - R h ô n e, mächtig auftritt, bleibt man ungewiss, ob er als dem Anthracitsandstein ein- oder aufgelagert zu betrachten sei. — Die auffallendste Entwicklung gewinnt der Verrucano in G l a r u s und am südlichen Ufer des Wallensee's, von wo er, als *Melserconglomerat, Sernifit,* oder unter andern Namen, längst bekannt geworden ist. Schon

v. Buch (1809) glaubte das Rothliegende in ihm zu erkennen und erwartete, wie in Thüringen, den rothen Porphyr unter ihm hervortreten zu sehen. Buckland und neuere Geologen sind dieser Ansicht beigetreten. Aber weder Porphyr, noch Steinkohlegebirge, werden sichtbar, und, im Vorder-Rheinthal, geht die Steinart allmälig in Gneiss über.

Savi, Studii geol. 1833; Savi e Meneghini, Toscana, 1851; Capellini, Spezia, 1864; Stoppani, Studii, 1857; Studer, G. d. S. 1853; Simler, Petrogenese des Verrucano in Glarus, 1862; Suess, Rothl. in den Südalpen, Sitz. B. A. d. W. 1868.

Verwerfung,

Rücken, Faille heisst die Lostrennung und Verschiebung eines Gebirgstheiles aus seinem Zusammenhang, längs einer Spalte oder Kluft. Gewöhnlich ist die Spalte vertical, oder steil geneigt, und die losgetrennte Masse ist längs derselben hinabgerutscht. Viele Lagerungsverhältnisse in den Alpen sind nur durch die Annahme sehr grossartiger Verwerfungen zu erklären, und auch im Jura, besonders in Franche-Comté, hat man sie häufig zu gleichem Zwecke benutzt.

Vesulmergel.

Marnes vésuliennes Marcou; Fullers-earth; Marnes à Ostrea acuminata Thurm. S. Acuminataschichten.

Viggiùkalk.

Aschgrau, als kleinkörnige Breccie, durch helle und dunkle Körner Oolith ähnlich. In grossen Steinbrüchen zu Bausteinen und, geschliffen, häufig als Marmor benutzt. Er gehört, wie der Kalk der nahen östlichen Steinbrüche von Saltrio und Arzo dem untern Lias an.

Lavizzari, Rocce, 1849; Stoppani, Studii, 1857; Negri e Spreafico, Lugano, Jst. Lomb. 1869.

Villarsmergel Renev.

S. Purbeckstufe. Die richtige Benennung, statt Villars, ist Villers-le-lac.

Renevier, Bull. Vaud. V, 259, 1857.

Villettekalk.

Marbre brèche de Tarantaise. Mandeln von dichtem, weissem, gelbem, selten schwarzem Kalkstein, verkittet durch violetten, körnigen, mit Talk

gemengten Kalkstein, mit Anlage zum Schiefrigen. Schlecht erhaltene *Belemniten* und *Pectiniten* einschliessend. Die früher als Marmor ausgebeuteten Schichten bilden die obere Masse eines isolirten, links von der Isère stehenden Hügels, oberhalb Moutiers. Die tiefere Masse besteht aus schmutzig gelblich weissem, homogenem Kalkstein, der keine Petrefacten enthält.

Brochant, J. des M. 1808, XXIII, p. 343; Brard, Minl. appl. II, 361; Sismonda, M. di Torino 2da ser. III, p. 20.

Vilser-Kalk.

Der rothe Kalk von Vils im Lechthal, W von Füssen, mit meist eigenthümlichen *Terebrateln*, *Rhynchonellen* und *Ammoniten*, wird von Gümbel dem Klippenkalk, Haselbergerkalk, Diphyenkalk, also der tithonischen Stufe verglichen. Der daneben anstehende und tiefer liegende harte weisse Kalk, ohne deutliche Schichtung, die nur durch fossilreiche Streifen mit *Tereb. antiplecta*, *T. pala*, *T. bifrons*, *Rhynch. trigona* u. a. angezeigt ist, unterscheidet sich auch paläontologisch von dem rothen und zeigt die meiste Annäherung zu der Kellowaystufe. Oppel hat denselben auch eine Stunde N von Reichenhall u. a. a. Stellen der deutschen Alpen wiedergefunden.

Oppel, Vilserkalk, Württemb. Jb. XVII, 1861; — Zone des Amm. transv., Benecke Beit. I, 1866; Gümbel, Bair. Alpen, 1861.

Virgloria-Kalk.

Schwarze, kieselreiche, harte Kalksteine, in zoll- bis meterdicke Platten abgesondert, die sich von jeder Grösse erhalten lassen und vielfach benutzt werden. Die Schichtflächen sind gewellt, uneben, und dünnere Schichten sind zuweilen in einzelne Knollen zertheilt. Die Trennbarkeit der Platten wird erleichtert durch einen Ueberzug der Schichtflächen mit einem fettglänzenden dunkelgrauen Thon. An einigen Stellen ist die Formation ziemlich reich an Petrefacten, besonders an *Retzia trigonella*, *Terebr. vulgaris*, *globosen Ammoniten* u. a., die sie als Muschelkalk bezeichnen. Sie erscheint, 50 bis 100 F. mächtig, am Virgloriapass, N von der Scesa plana in Vorarlberg, und weiter östlich, auf rothem Sandstein, den man als Buntsandstein betrachtet.

v. Richthofen, Vorarlberg, Jb. d. g. RA. 1859; Theobald, Bünden I, 1864.

Virgula-Stufe Thurm.

Oberster Jurakalk z. Th.; Portlandstufe z. Th. In den Umgebungen von Porrentruy, oben, als *Epivirgulien*, 14^{m} mächtig, dicke dolomitische oder merglichte Kalkbänke, dicht oder oolithisch, theils ohne Fossilien, theils erfüllt mit oft fusslangen *Nerineen* (Sirod, Champagnole); tiefer als *Virgulien* im engern Sinn, 5^{m} mächtig, dunkle, th. feste und dünnplattige, th. schiefrige Mergel, mit *Ostr. virgula*, die oft Lumachelle bildet, und vielen Schlamm-Mollusken; unten, als *Hypovirgulien*, 32^{m} mächtig, eine Folge weisser oder gelber Kalkbänke, mit *Trigonien, Myen, Venus* und *Korallen,* die mit braunen, z. Th. sandigen, fossilarmen Mergeln abschliessen. In anderen Theilen des Jura lässt sich diese Virgulastufe mit ihren drei Abtheilungen nicht mit Sicherheit wiederfinden. Oppel zieht die zwei untern Abtheilungen, ihren Fossilien gemäss, noch zur Kimmeridgegruppe (Strombien Thurm.) und glaubt nur das Epivirgulien möchte vielleicht dem englischen Portland entsprechen. Greppin hält sich, für den Berner Jura, an die neue Abtheilung des oberen Jura und giebt dem Virgulien eine Mächtigkeit von 50 bis 70^{m}, die jedoch an einigen Stellen auf 8^{m} sinkt, setzt dann jedoch über die Virgulastufe noch die Portlandstufe von 40^{m} Mächtigkeit. Jaccard fasst Alles zwischen dem Kimmeridge und Purbeck Liegende, in einer Mächtigkeit von 50 bis 100^{m}, als Portlandstufe zusammen, indem er die Benennung Virgulastufe ganz fallen lässt.

Thurmann et Etalon, Leth. Brunt. Schw. Dks. XVIII, 1861; Jaccard, Jura Vaud. 1869; Greppin, J. Bern. 1870; Oppel, Juraf. 1858.

Vitznauerkalk Kaufm.

Späthiger Kalkstein, bräunlich bis gelblich, zuweilen in Echinodermenbreccie übergehend. Enthält kleine, meist mikroskopische Kieselkörnchen, auch Quarzkryställchen und ein aus geraden Stäbchen bestehendes, äusserst feines, mikroskopisches Kieselgitter *(Petrodictyon)*. Bildet mächtige, wohlgeschichtete Bänke in der Kieselkalkstufe des Neocom. In der Pilatuskette, am Vitznauerstock und anderwärts.

Kaufmann, schriftl. Mitth. 1871.

Vogesen-Sandstein.

Grès Vosgien. Quarzkörner von Hirs- bis Hanfgrösse, umhüllt von sparsam vorhandenem Roth-, zuweilen auch Gelbeisenstein, der sie zu einem Sandstein von geringer Festigkeit verbindet. Zurückstehend gegen den

Quarz sind weisse, beinahe erdige Theile von zersetztem Feldspath beigemengt, selten einzelne weisse Glimmerblättchen. Bald in der Tiefe, bald nach oben hin schliesst der Sandstein rundliche oder linsenförmige Geschiebe von durchscheinendem, oder weissem, zuweilen auch rothem oder braunem Quarz ein. Die vorherrschende Farbe des Steins ist blassroth. Er ist deutlich, meist horizontal geschichtet. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden und scheint gegen N zuzunehmen; sie beträgt bei Guebwiller 200ᵐ und steigt, westlich von Strassburg, bis an 400ᵐ. Die Mehrheit der Geologen betrachtet den Vogesensandstein, der auch im Schwarzwald und weiterhin auftritt, als die tiefere Abtheilung des Buntsandsteins; französische Geologen halten ihn für eine Fortsetzung des Rothliegenden, oder, nach Elie de Beaumont für den Repräsentanten des Zechsteins.

Elie de Beaumont, Explic. de la carte geol. de F. I, 1841; Daubrée, Bas-Rhin, 1852; Delbos, Haut-Rhin, 1866; v. Alberti, Monogr. etc. 1834.

Wälderbildung.

S. Wealden-clay.

Walkererde.

S. Fullersearth.

Wallisschiefer.

S. Graue Schiefer.

Wangenerschichten Mösch.

Dicératien; Corallien d'Orb.; Weisser Jura β, Wohlgeschichtete Kalkbänke Quenst.; Weisse Kalke Mösch; Calc. à Nérinées Thurm. — Dichte bis kreideartige, oft gross oolithische weisse Kalksteine, zuweilen breccienartig, grau, bräunlich; an der oberen Grenze, im Aargau, knollig, *Knollenkalk* Mösch. An mehreren Stellen, im westlichen Jura, einen geschätzten Baustein liefernd, so bei Wangen, W bei Olten. In der Gegend von Olten scheidet sich die Corallenfacies der Bildung, die westlich von Olten ihren Hauptcharakter bildet, von der Schlammfacies, östlich von Olten. Die Mächtigkeit mag im Aargau 4ᵐ nicht übersteigen, wächst aber bei Wangen bis zu 20ᵐ und bei Oberbuchsiten auf 60ᵐ.

Wängenkalk Kaufm.

Aus erbsen- bis faustgrossen Concretionen zusammengesetzter, sehr compacter, weissliger bis leberbrauner Kalkstein, kleine Nummuliten und Orbitoiden enthaltend. Die Concretionen kommen auch isolirt, im Schiefer

[illegible] [illegible] dem unteren [illegible] angehörend. Auf Wängenalp [illegible] [illegible] [illegible] und [illegible] bei Schangnau, im Hintergrund des [illegible].

[illegible] [illegible] [illegible] 1872.

Wangschichten [illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] Kalkschiefer, 4- bis 600 F. mächtig, dem [illegible] [illegible] [illegible] mit scharfer Begrenzung gegen die sie [illegible] [illegible]. [illegible] [illegible] fand man darin nur Trümmer von [illegible]. [illegible] diese [illegible] noch der Kreide anzugehören [illegible] und [illegible] dem [illegible] [illegible] entspricht. Diese Schiefer bilden [illegible] [illegible], im [illegible] des [illegible]- oder westlichen Sihl-[illegible] [illegible] aber auch in den St. [illegible] bei Sevelen, Wildhaus, [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] [illegible] [illegible] 1872.

Wealdenbildung.

[illegible] [illegible], besonders in Sussex und in Westphalen entwickelte [illegible] und [illegible]. In der Höhe herrscht Thon, [illegible] [illegible] [illegible] Sand, [illegible]-sand, unten thoniger Kalkstein, [illegible]. Alle drei Stufen sind sowohl in England, als in [illegible], reich an organischen Ueberresten, theils Süsswasser-[illegible], theils *Fische* und [illegible]. Früher als tiefstes Glied der Kreidegruppe betrachtet, wird die Wealdenbildung jetzt gewöhnlich, als oberste Stufe, dem [illegible] [illegible], dem ihre Fauna sich mehr annähert. Einige Geologen ziehen nur den Purbeck zum Jura und lassen die zwei oberen Stufen bei der Kreide. In der Schweiz und ihrer Umgebung ist die Purbeckstufe (s. d.) allein vertreten.

Weisser Jura.

Oberste Gruppe der durch v. Buch vorgeschlagenen Eintheilung des deutschen Jura, nach der Farbe der Steinarten. Wie die zwei tieferen Gruppen, der braune und schwarze Jura, wurde später auch der weisse durch Quenstedt in sechs Stufen getheilt, die aufsteigend mit den sechs ersten Buchstaben des griechischen Alphabets bezeichnet wurden.

v. Buch, der Jura in Deutschl. B. Ak. 1839; Quenstedt, Flötzg. Würth. 1843; — der Jura, 1858.

Weisse Kreide.

Petrographisch bezeichnet die Benennung die weisse, schreibende oder harte, Kreide, mit oder ohne Feuersteinknauer, wie sie im südöstlichen England, in der Umgebung von Paris, auf der Insel Rügen und anderwärts bekannt ist, in der Schweiz und den an sie stossenden Gebieten aber nicht vorkommt. In stratigraphischem Sinn versteht man unter der Weissen Kreide eine durch eigenthümliche Fossilien charakterisirte Stufe der Kreidegruppe, das *Senonien* d'Orb., die in den Alpen den grauen oder gelblichen Mergeln von Entremont, im Gebirge der Grande Chartreuse, und in der Schweiz dem grauen oder rothen *Seewerkalk* entspricht, im Jura aber nicht vertreten ist.

Wellendolomit.

Grüne, braune, oder schwarze Mergel mit eingelagerten, harten, dolomitischen Platten, die aus den verwitterten Mergeln hervortreten, Quarzsand und Glimmer und oft viele Fossilien des Muschelkalks enthalten. — Der Wellendolomit bildet im Plateau-Jura am Rhein die tiefste Stufe des Muschelkalks, unmittelbar über dem Buntsandstein. Bei Rheinfelden 12^m mächtig. Im Ketten-Jura ist er nicht bekannt.

Mösch, Aarg. Jura, 1867.

Wellenkalk.

Dünnknotige oder wellige Kalklager, durch dünne Mergellager getrennt. Unter der Anhydrit- und Steinsalzstufe des Muschelkalks. Bei Rheinfelden 20^m mächtig. Selten und nur schlecht erhaltene Fossilien einschliessend. Unter ihm liegt der Wellendolomit.

Wengerschichten Wissm.

Dunkelgraue bis schwarze, dickschiefrige Tufe und Kalkschichten, hart und kieslig, oder weich bis erdig, z. Th. bituminös und verkohlte Ueberreste von Pflanzen enthaltend, besonders aber Mollusken; *Halobia Lommelii* oft die Schichtflächen ganz bedeckend. Die Mächtigkeit sehr verschieden, zuweilen nur wenige Fuss, aber auch bis 300 F. In Süd-Tirol, an der Seisseralp, vorzüglich aber bei Wengen, N von S. Cassian. In der oberen Trias, über den Buchensteinerschichten, bedeckt von Schlern-Dolomit.

Wissmann, Beitr. 1841; v. Richthofen, Süd-Tirol, 1860.

Werfenerschichten.

Schiefrige, rothe und grüne Sandsteine, übergehend in bunte Thonschiefer, z. Th. Glimmer führend: mit Einlagerungen von gelblichen Kalkschichten, Rauchwacke und Gyps, in der Höhe abwechselnd mit dünnen, dunkelgrauen, hornsteinführenden Kalkschichten. Bei Werfen im Salzachthale, als Grundlage der mächtigen Kalkgebirge des Dachsteins, Tännengebirgs, Steinernen-Meeres, und westlich nach Tirol fortsetzend. Die wenigen Petrefacten, *Naticella costata*, *Myacites Fassaensis*, *Posid. Clarae*, gehören der untern Trias an und bezeichnen die Werfenerschichten als Buntsandstein. Bei Dienten werden sie unterteuft von dunkeln Thonschiefern, worin silurische Petrefacten vorkommen: an mehreren Stellen bedeckt sie Guttensteiner- oder alpiner Muschelkalk. Von dem Verrucano, der öfters den Werfenerschichten beigeordnet wird, unterscheiden sich diese durch das Wegfallen grobkörniger Conglomerate und talkiger Quarzite, welche wesentlich den Verrucano charakterisiren, und die organischen Ueberreste setzen diesen in nähere Verbindung mit der Steinkohlebildung. Es scheint der Buntsandstein nach den Westalpen hin nur so weit, als auch der Muschelkalk, fortzusetzen; dieser fehlt aber den Westalpen, während der Verrucano und Talkquarzit mächtig und z. Th. in enger Verbindung mit dem Anthracit auftreten.

Lill v. L., Leonh. Jb. I. 1830; v. Hauer, Trias i. d. A. Jb. d. RA. 1853; v. Richthofen. Vorarlb. Jb. d. RA. X, 1859; Gümbel, B. A. 1861.

Wetterkalk.

S. Hydraulischer Kalk.

Walkererde.

S. Fullersearth.

Wettersteinkalk.

Dicht, zuweilen schuppig körnig, seltener oolithisch bis grossoolithisch; weiss oder röthlich weiss, bis intensiv roth oder gelb; rein, oder dolomitisch und übergehend in Dolomit. Bezeichnende Fossilien sind Korallen und Gastropoden (*Chemn. Rosthorni*, *Ch. Escheri*, *Ch. eximia*). In meist nackten, zackigen, aber geschichteten, mächtigen Felsmassen die höhern Gebirge der süd-baierischen und nord-tirolischen Alpen bildend, südlich von Partenkirch, vom Zugspitz nach dem Aachensee. Gümbel betrachtet den Wettersteinkalk als unteren Keuperkalk, entsprechend dem

Hallstädterkalk, durch die Raiblerschichten getrennt vom Hauptdolomit. MOJSISOVICS dagegen setzt ihn in den oberen Keuper, unter den Dachsteinkalk, parallel dem Esinokalk und den Torerschichten des Schlerndolomits.

GÜMBEL, Bair. Alp. 1861; MOJSISOVICS, Obere Trias, Jb. d. RA. 1869.

Wettingerschichten MÖSCH.

Plumpe Felsenkalke, Weisser Jura ε QUENST. Dichter oder verwachsen körniger, gelblich, röthlich oder grünlich weisser Kalk, ausgezeichnet durch starken Kieselgehalt, der, theils in faust- bis kopfgrossen Knauern, theils in vielfach sich kreuzenden Adern, theils als Verkieselung der Fossilien, den Kalk beinahe verdrängt, oder, durch innige Beimengung, ihm eine ungewöhnliche Härte mittheilt. Die Formation ist in dicke Bänke getheilt, die an der Aussenfläche oft knollig und zackig verwittern, und erreicht eine Mächtigkeit von 20 bis 40^{m}. Den Fossilien nach setzt MÖSCH sie in das mittlere Kimmeridgien. Sie bildet einen beträchtlichen Theil des südlichen Abfalls des Randen und die Felsen des Rheinfalls; Regensberg steht auf ihr und, als Decke des südlichen Abhanges der Lägeren, erstreckt sie sich über Wettingen nach Baden.

MÖSCH, Aarg. Jura, 1867.

Wetzsteinschichten.

S. Aptychenkalk.

Wienersandstein.

Karpathensandstein, Flysch, Macigno. — Es ist der dunkle Sandstein von Siefring und vom Kahlenberg bei Wien, in dicke und dünne Tafeln geschichtet, deren Oberfläche oft mit Fucoiden (*Chondr. intricatus, Ch. Targioni* u. a.) und wulstförmigen Erhabenheiten bedeckt sind. Die Formation, von bedeutender Mächtigkeit, erstreckt sich von Wien westlich nach den äussern Salzburger- und Bairischen Alpen, östlich nach den Karpathen. Steinart und Fucoiden stimmen vollkommen überein mit dem über Nummulitenschichten gelagerten eocenen Flysch und Macigno. Gestützt auf das Vorkommen von *Inoceramen* betrachtet v. HAUER den Wienersandstein als der Kreide angehörend, so dass derselbe der Pietra forte (s. d.) und nicht dem eocenen Macigno entspräche.

Wildflysch KAUFM.

Dunkelgrauer bis schwärzlicher, weicher Schiefer, dünngeschichtet bis blättrig, oft krummschalig, mit glänzenden Flächen, auch wohl von weissen

Spathadern durchzogen. Meist sehr unregelmässig gelagert, Blöcke, oder harte Knauer umwickelnd, abwechselnd mit Fucoidenschiefer und Macigno. Mit vielen Mulden, Sätteln und Krümmungen aller Art. Ein Hauptglied der untern Flyschbildung. Tiefbach bei Gersau; kleine Schliere bei Alpnach; Sörenberg am N Fuss der Brienzergräte, Habkern u. a.

KAUFMANN, schriftl. Mitth. 1871.

Wimmiskalk.

Bei der Wimmisbrücke, am Ausgang des Simmenthales, kommen drei Kalkformationen vor, die sich auch westlich bis nach Savoien verfolgen lassen. Als Grundlage ein dunkelgrauer, beinahe schwarzer Kalk, deutlich geschichtet, der, nach seinen zahlreichen Petrefacten, der Kimmeridgestufe angehört. Ueber demselben folgt ein hellrauchgrauer, unklar oder gar nicht geschichteter, aber vielfach zerspaltener Kalk, mehr als 200^m mächtig und prallige Felswände bildend, deren Fuss meist mit Trümmerhalden bedeckt ist. Auf ihm liegen rothe thonige Kalkschiefer, welche *Foraminiferen* der Kreide, ziemlich selten, *Inoceramen* und *Crinoidenreste* enthalten, und wahrscheinlich dem Seewerkalk entsprechen. In dem mittlern, rauchgrauen Kalk, der in engerem Sinn *Wimmiskalk* genannt wird, ist in neuerer Zeit, an einzelnen Stellen, eine grosse Menge von Fossilien gefunden worden, welche grossentheils mit denjenigen des Corallien vom Salève übereinstimmen, *Nerinea depressa, N. Defrancii, Cerith. nodosostriatum, Natica Dejanira, Cardium corallinum, Diceras Lucii, Pecten subspinosus, P. globosus, Terebr. Bieskidensis, Rhynch. Astieriana, R. lacunosa, Cidaris carinifera* u. a. PICTET setzt den Wimmiskalk in die jurassische Zone der Strambergerschichten, oder in die tiefere Abtheilung der Tithonischen Stufe, und so auch ZITTEL.

STUDER, W. S. Alpen, 1834; OOSTER et FISCHER-OOSTER, Corallien de Wimmis, 1869; ZITTEL, Pal. Mitth. II, I, p. 5, 1868.

Wismutherze.

Im Thale Anniviers, an dem Gebirgsstocke, der die Thäler Zinal und Torrent scheidet, kommen im Grünen Schiefer Gänge von Wismuthkupfererz (*Annivit* BRAUNS) vor, auf deren Ausbeutung auf Wismuth in den 60er Jahren Bedacht genommen wurde.

BRAUNS, Bern. Mitth. 1854, p. 57; KENNGOTT, Min. d. Schweiz, 1866; OSSENT, Berg- und Hütten-Ztg. 1868 und 1869.

Zechstein,

Magnesian limestone, heisst der dunkelgraue, oft bituminöse oder dolomitische Kalkstein der Zechsteinbildung, oder oberen Dyas. Unter dem

Kalk liegt der wenig mächtige, aber weithin fortsetzende, schwarze, bituminöse, erzreiche Kupferschiefer, mit zahlreichen Fischen, über ihm Rauchwacke, Gyps und Stinkstein. Die untere Dyas ist das Rothliegende. Ueber der Zechsteinbildung folgt der Buntsandstein. — Im ganzen Gebiete der Alpen, des Jura und Apennin scheint die Zechsteinbildung zu fehlen, von ihren Fossilien, Pflanzen, Mollusken oder Fischen, haben sich noch keine Spuren gefunden. Im Anfang des Jahrhunderts, als man, nach petrographischer Aehnlichkeit, den thüringischen Zechstein in dem dunkeln Kalk der deutschen und schweizerischen Alpen wieder erkannt zu haben glaubte, wurde es üblich, Zechstein und Alpenkalk als synonyme Ausdrücke zu gebrauchen, was indess, nach gewonnener, besserer Kenntniss, bald wieder aufgegeben wurde.

Zellenkalk und Zellendolomit

S. Rauchwacke.

Zinkerze.

Der Bleiglanz in unsern Alpen wird nicht selten von Zinkblende begleitet. In den ersten Jahrzehnten des Jahrhunderts wurde auch die am Silberberg bei Davos reichlich vorkommende Blende zu Klosters im Prättigau, in grossartigen Hüttenwerken, auf Zink zugut gemacht, was indess keinen günstigen ökonomischen Erfolg hatte.

v. Salis, Graub. Jb. d. Natf. Ges. 1861.

Zopfplatten Quenst.

sind wenige Zoll dicke Platten im schwäbischen Braunen Jura β, auf deren Oberfläche eine Menge dicker und dünner Stengel und Wülste, in mannigfaltigen Formen, zuweilen auch am Ende an Crinoidenkronen erinnernd, vielfach auch sich durchkreuzend, reliefartig aus dem Sandstein hervorstehen. Von organischer Structur ist nichts zu bemerken, die Erhöhungen sind Abdrücke, die mit der Platte derselben Masse angehören. Ganz ähnliche, kaum zu deutende Abdrücke sind auch nicht selten auf Platten von Molasse, Flysch und älteren alpinen Steinarten.

Zwischenbildungen oder Zwischengesteine

heisst die Zone von Steinarten, die, besonders in den äussern alpinen Centralmassen, zwischen dem Gneiss und dem Kalkgebirge, diesem und der Gneissgrenze parallel stratificirt, eingelagert sind. Die Mächtigkeit der Zone beträgt zuweilen nur wenige Fuss oder Klafter, oder sie fehlt ganz,

zuweilen kann sie auch auf 20 bis 30 Klafter und mehr anwachsen. In der Regel liegt zunächst auf dem Gneiss *dolomitischer Kalk*, *Röthikalk* Escher, übergehend in *Rauchwacke*, oder durch sie vertreten. Der Gneiss ist vertical, oder steil S fallend abgesondert, seine obere Grenzfläche ist stärker oder schwächer N fallend, senkrecht auf seine Schieferung, und der Röthikalk liegt daher auf seinen Schieferköpfen, wie die Grenzfläche N fallend. Auf den dolomitischen Kalk folgt *Quarzit*; auf diesem, oder mit ihm abwechselnd liegen *rothe* oder *grüne*, oft *schiefrige Thone*, und den Schluss bildet schwarzer *körniger Kalkstein* mit eingeschlossenen weissen Quarzkörnern und Nestern von *Eisenoolith*, der ihn auch wohl ganz verdrängt, und ein Lager von 1 bis 5 Fuss Mächtigkeit bildet, oder sich zu Lagern oder vereinzelten Mandeln von Rotheisen verdichtet hat. In diesen Eisensteinen, selten in dem schwarzen Kalk, findet man zahlreiche Petrefacten, besonders *Ammoniten*, welche den obersten Stufen des untern Oolith entsprechen, während die drei tiefern Glieder der Zwischenbildungen niemals noch eine Spur organischer Ueberreste gezeigt haben. Auf dem Eisen haltenden schwarzen Kalk liegt dann, in einer oft tausend Meter übersteigenden Mächtigkeit, der bisher als Hochgebirgskalk bekannte Kalk, der die Hauptmasse unserer Kalkgebirge bildet.

Studer, W. S. Alpen, 1834; — G. d. S. 1854.

Zlambachschichten.

Ueber dem Reichenhallerkalk, unter dem Hallstädterkalk. Es sind unten helle, knollige, Schwefelkies führende, dem Wetterkalk ähnliche Kalke; dann folgen graue oder bräunliche Mergel und Mergelkalke, den Fleckenmergeln beizuordnen; zu oberst dunkle Mergelthone und Gyps, mit eingelagerten Korallenbänken. Die Fauna besteht vorherrschend aus nicht näher bestimmbaren Bivalven, zugleich aber findet sich *Ammon. galeiformis*, *A. subumbilicatus*, *A. respondens*, *A. neojurensis* u. a. Im Zlambachgraben bei St. Agatha, N vom Hallstädtersee.

Mojsisovics, Ob. Trias, Jb. d. RA. 1869.



Orts-Register.

Die Artikel, deren Ueberschrift einen Ortsnamen enthält, sind bei diesem Orte nicht berücksichtigt.



